BIOZÖNOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

Am Rocher de Roquebrune/s. Arg. (Var)

DISSERTATION

Zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Philosophie
der Philosophischen Fakultät
der Universität des Saarlandes

vorgelegt von

Josef GOERGEN

1979

Saarbrücken

Für CHRISTA

BIOZÖNOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

Am Rocher de Roquebrune/s.Arg. (Var)

DISSERTATION

Zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Philosophie
der Philosophischen Fakultät
der Universität des Saarlandes

vorgelegt von

Josef GOERGEN

Saarbrücken

Saarbrücken 1982

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Der Dekan: Prof. Dr. L. KÜTTER

Berichterstatter: Prof. Dr. J. SCHMITHOSEN

Prof. Dr. P. MÖLLER

Tag der letzten Prüfungsleistung

12.02.79

Il n'y a guère en France de région naturelle dont l'individualité soit aussi saisissante que la bordure de la Méditerranée. Son originalité se marque surtout dans le climat, le ciel lumineux, les hivers tièdes, les été brûlants et secs. Cette originalité apparaît encore dans la végétation, l'aspect des maquis et des garrigues où dominent les arbustes toujour verts et les plantes aromatiques, dans la culture que caractérisent l'olivier et la vigne, et aussi dans le tempérament, les moeurs du Midi.

Jules Sion

V O R W O R T

Die hier vorgelegte Untersuchung entwickelte sich aus Neigung zu der reizvollen Landschaft am Rande der östlichen Provence mit ihren vielfältigen Inhalten "abiotischer, biotischer und nootischer Natur" (Josef SCHMITHOSEN 1976). Das besondere Interesse galt dabei den Pflanzen und Tieren eines recht begrenzten, aber extrem reichen Ausschnittes dieser Gegend, ihren Beziehungen zueinander und insbesondere ihrer räumlichen Verteilung nach Lebensgemeinschaften, soweit das - zumindest in Teilbereichen, zu erfassen und zu begreifen war.

Ausschlaggebend für den Beginn der Arbeit war vor allem, daß es René MOLINIER im Rahmen seiner umfassenden vegetationskundlichen Forschungen in der Provence nicht mehr möglich war, auch den Rocher de Roquebrune zu untersuchen: "J'espérais trouver des contrastes comparables dans le relief tourmenté de Roquebrune ou dans les ryolites de l'Estérel, que les circonstances ne m'ont pas permis d'aborder" (René MOLINIER 1973). Hinzu kam die Tatsache, daß dieses Gebiet, trotz zahlreicher geobotanischer und vegetationsgeographischer Arbeiten über den ligurо-provenzalischen Raum, bislang von eingehenden Untersuchungen merkwürdigerweise ausgespart blieb.

Herrn Professor Josef SCHMITHOSEN habe ich für sein Entgegenkommen bei der Wahl des Themas und seine nachhaltige Unterstützung für den Fortgang der Arbeit zu danken, ebenso wie für seine Geduld, die auf eine harte Probe gestellt wurde. Die Ursache hierfür liegt zum Teil darin, daß zwar einerseits "es zu den anregendsten Aufgaben der Pflanzenkunde gehört, den Beziehungen zwischen den Pflanzen und ihrer Umwelt und der Gliederung der Pflanzendecke nachzugehen..." (Heinrich WALTER 1960), aber andererseits "nur langsam und mit Bedacht die Ordnung der Begriffe in die Ordnung der Natur hineinwachsen kann" (Erich OBERDORFER 1970).

Mein Dank gilt auch den Professoren Josias BRAUN-BLANQUET (Montpellier), Reinhold TOXEN (Todenmann ü/Rinteln), Henri STEHLE (Les Issambres) und posthum René MOLINIER (Marseille) für hilfreiche Hinweise und Literatur sowie Herrn Professor Dr. Paul MOLLER (Saarbrücken) für sein stetes Interesse für die Arbeit. In ganz besonderem Maße bin ich Professor Louis POIRION aus Grasse und Herrn Dr. Erhard SAUER vom Botanischen Institut der Universität des Saarlandes verpflichtet, deren Einführung in die mediterrane Flora und Bestimmung kritischer Arten mir eine unschätzbare Hilfe waren. Herrn Volker JOHN (Spiesen) verdanke ich die Bestimmung eines Teiles meiner Flechtenexsikate. Dr. Harald SCHREIBER und Dr. Hartmut STEINIGER (Lehrstuhl für Biogeographie der Universität Saarbrücken) habe ich für die Durchmusterung meiner Tagfaltersammlung zu danken.

Von ganzem Herzen danke ich meiner Frau Christa, ohne deren Einsatz und Unterstützung die Durchführung des Projektes überhaupt nicht möglich gewesen wäre.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1 - 16
2.	Der Rocher de Roquebrune	16 - 22
3.	Die physisch-geographische Struktur	22
3.1	Lage und Größe	22 - 24
3.2	Die Geologie	24 - 25
3.3	Das Relief	25 - 26
3.4	Die hydrographischen Verhältnisse	26 - 27
3.5	Die Böden	28 - 30
3.6	Das Klima	31 - 37
4.	Die phytocoenologische Struktur	38 - 40
4.1	Die aktuelle Vegetation	41 - 44
4.1.1	Die Flechtengesellschaften	44 - 46
4.1.1.1	Die Wälder	46 - 47
4.1.1.1.1	Der Korkeichenwald	47 - 50
4.1.1.1.1.1	Der feuchte Korkeichenwald	50 - 54
4.1.1.1.1.2	Der trockene Korkeichenwald	55 - 67
4.1.1.1.2	Der Steineichenwald	68 - 71
4.1.1.1.2.1	Der acidophile Steineichenwald	71 - 73
4.1.1.1.2.2	Der mediterran-montane Steineichenwald	73 - 82
4.1.1.1.3	Der Zürgelbaum - Wald	83 - 100
4.1.1.1.4	Die Uferwälder	101 - 107
4.1.1.1.5	Der Mimosenwald	107 - 108
4.1.1.2	Die Macchien und Heiden	109 - 111
4.1.1.2.1	Die hohe Macchie mit Erica arborea und Arbutus unedo	111 - 116
4.1.1.2.2	Die dichte Maccie mit Myrtus communis und Pistacia lenticus	117 - 121
4.1.1.2.3	Die niedere Macchie mit Erica scoparia und Lavandula stoechas	122 - 127
4.1.1.2.4	Die Heide mit Cistus monspeliensis	128 - 132
4.1.1.2.5	Die Calluna vulgaris - Heide	133 - 138
4.1.1.3	Die therophytischen Silikatrasen	139 - 141
4.1.1.3.1	Die Silikatrasen mit Helianthemum guttati und Plantago bellardi	141 - 142
4.1.1.3.2	Der Silikatrasen mit Vulpia ligustica	142 - 143

4.1.1.3.3	Die Silikatrasen mit Helianthemum guttatum und Corynephorus gracilis	143 - 161
4.1.1.4	Die xerotherme Felsensteppe	162 - 166
4.1.1.5	Die Zwergbinsen-Gesellschaften	167 - 168
4.1.1.5.1	Der Isoetes - Rasen	168 - 169
4.1.1.5.2	Der Fadenenzian - Rasen	169 - 170
4.1.1.5.3	Die Gesellschaft mit Cyperus flavescens	170 - 175
4.1.1.6	Die Felsspaltengesellschaften	176 - 177
4.1.1.7	Der Flechtenrasen	178 - 181
4.1.2	Vergleich von Mikroklimadaten einiger ausgewählter Gesellschaften	182 - 212
4.2	Die potentielle natürliche Vegetation	213 - 215
4.3	Der landschaftliche Vegetationskomplex	216 - 219
5.	Die floristisch-ökologische Struktur	220 - 226
5.1	Die Geoelemente	227 - 246
5.2	Die Lebensformen	247 - 262
5.3	Die höheren taxonomischen Einheiten und ihre Beziehungen untereinander	263 - 263
5.3.1	Der Rang der Familien nach der Artenzahl	264 - 265
5.3.2	Der genetische Koeffizient nach JACCARD	266 - 267
5.4	Phänologische Beobachtungen	268 - 271
6.	Faunistische Erhebungen	272 - 273
6.1	Beobachtungen zur Vogelwelt	273 - 284
6.2	Die Tagfalter	285 - 289
7.	Zusammenfassung und Schluß	290 - 293
8.	Annex	294
8.1	Liste der Gefäßpflanzen	294 - 341
8.2	Liste der Gattungen und Arten im Untersuchungsgebiet vorkommender Flechten	342 - 347
8.3	Liste der beobachteten Vogelarten	348 - 353
8.4	Liste der Tagfalter (Rhopalocera)	354 - 357
9.	Literaturverzeichnis	358 - 384
	Lebenslauf	385

1. Einleitung

Das Thema dieser Arbeit impliziert zunächst zwei wesentliche Fragen, die allerdings auf's engste miteinander verknüpft sind: Welche Biozoenosen gibt es in dem zu untersuchenden Gebiet und wie sind sie verteilt. Aus ihrer Lösung ergibt sich dann die dritte Frage, die nach der Organisation des Gesamtraumes.

Im Biozoenosebegriff selbst, wie ihn MOEBIUS gefaßt hat, steckt bereits das verknüpfende Element der Fragestellungen, so die nach Aufbau und Eigenstruktur der Lebensgemeinschaft, und die nach den Raumeinheiten, welche die Biozoenosen besetzen: "Die Wissenschaft besitzt noch kein Wort für eine solche Gemeinschaft von lebenden Wesen, für eine den durchschnittlichen äußeren Lebensverhältnissen entsprechende Auswahl und Zahl von Arten und Individuen, welche sich gegenseitig bedingen und durch Fortpflanzung in einem abgemessenen Gebiet dauernd erhalten. Ich nenne eine solche Gemeinschaft Biocoenosis oder Lebensgemeinde" (MOEBIUS, K. 1877, p. 76). Noch deutlicher wird das in späteren Interpretationen dieser Aussage: "Biozoenosen sind

durchaus konkrete, räumlich begrenzte Gemeinschaften verschiedener Lebewesen, die untereinander und mit ihrem Lebensraum durch ökologisch-physiologische Bindungen und Beziehungen mehr-minder fest verbunden sind" (EHRENDORFER, F. 1954, p. 152), oder "die Lebensgemeinschaft ist eine Vergesellschaftung lebender Wesen, die eine den Lebensbedingungen ihres Biotops (Lebensraum) entsprechende Auswahl von Arten und Mengen von Individuen darstellt, die untereinander durch bestimmte Beziehungen zu einer Einheit verbunden sind und sich somit gegenseitig bedingen" (REMANE, A. 1950, p. 405).

Die Antwort zum ersten Fragenkomplex wird unter Beschränkung auf die Vegetation und ihre Phytozoenosen realisierbar mit den Methoden der Pflanzensoziologie oder Vegetationskunde auf floristischer Grundlage (BRAUN-BLANQUET, J. 1964; SCHMITHOSEN, J. 1968; GUINOCHET, M. 1973; PIGNATTI, S. 1975). Die Aufnahme der aktuellen Vegetation erfolgt also nach Pflanzengesellschaften, wobei darunter "sowohl der konkrete Pflanzenbestand als auch Gruppenbegriffe" verstanden werden, "die den Typus wiederholt vorkommender Artenverbindungen

meinen" (SCHMITHOSEN, J. 1968, p. 134). Die Erfassung der Pflanzengesellschaften liefert neben am Gesamtinventar als solchem über die Synopsis die Möglichkeit der Beschreibung des lokalen Vegetationskomplexes. Im Rahmen dieses Fragenbündels ergibt die gewählte Methode weitere Aspekte, die komplettierend an die Lösung heranführen können: "Die auf der floristischen Artenverbindung beruhenden pflanzensoziologischen Einheiten haben den enormen Vorteil, daß aus der floristischen Zusammensetzung gewissermaßen automatisch weitere Eigenschaften wie Aussehen, Entwicklungsgrad, Lebens- und Konkurrenzverhältnisse, Verbreitungsareal usw. der Gesellschaften hervorgehen" (TOXEN, R. 1969, p. 14).

Der zweite Fragenkomplex beschäftigt sich mit dem räumlichen Verteilungsmuster der Pflanzengesellschaften. Muster sind im systemtheoretischen Denkansatz "Bausteinanordnungen", hier der Vegetation, die Informationen liefern über Raumqualitäten mit ihren Potentialen, über die "Abhängigkeit der Bausteine voneinander", hier in Sonderheit der syndynamischen Beziehungen, und schließlich über die "Mitwirkung von Bausteinanordnungen an der Entstehung neuer Muster", dies alles in

"hierarchischer Ordnung zunehmender Integration" (BRESCH, C. 1977, p. 57 ff.). In der letzten Aussage deutet sich erneut die Frage nach dem Vegetationskomplex an, so wie ihn PASSARGE (1965) umrissen hat: "Unter Gesellschaftskomplex versteht man den Zusammenschluß von räumlich benachbarten selbständigen Vegetationseinheiten zu Einheiten höherer Ordnung" (zit. n. SEIBERT, P. 1974, p. 105).

Verteilungsmuster von Phytozoenosen liefern in diesem Sinne Informationen über die Organisation eines Raumes, wobei der Begriff "Organisation" dem entspricht, den Ludwig v. Bertalanffy im Hinblick auf die Entwicklung seines Konzeptes der offenen, durch Fließgleichgewichte charakterisierten Systeme von der biologischen Seite in die Literatur eingebracht hat (BERTALANFFY, L. v. 1932, 1949, 1953 und 1967). Dabei ist ein System ganz allgemein folgendermaßen definiert: "Ein System ist eine Menge (im mathematischen Sinn) von Elementen, zwischen denen Wechselwirkungen bestehen" (BERTALANFFY, L. v. 1972, p. 18). Die Entwicklung dieses Denkansatzes liegt in biologischen Ordnungskategorien: "Aufgabe der Biologie ist es daher, die Ordnungs- und Organisationsgesetzmäßigkeiten im Bereiche des Lebens festzustellen.

Und zwar sind diese Gesetzmäßigkeiten... zu erfassen auf allen Stufen der biologischen Organisation: auf der physikalisch-chemischen Stufe, auf der Stufe der Zellen und vielzelligen Gliederungen, endlich auf der Stufe der aus vielen Einzelorganismen bestehenden Lebensgemeinschaften (BERTALANFFY, L. v. 1949, p. 27). Der Zoologe BERTALANFFY geht zwar von der Betrachtung des Einzelorganismus aus, definiert diesen aber als ein offenes System: "Der Organismus ist kein geschlossenes System, das stets die identischen Bauteile enthält; die elementare Tatsache des Stoffwechsels erweist ihn vielmehr als ein offenes System, das sich in einem ständigen Austausch von Substanzen erhält" (BERTALANFFY, L. v. et al. 1977, p. 1).

Mit dem bereits gegen Ende der zwanziger Jahre publizierten Begreifen von organismischen Individuen als offene Systeme (BERTALANFFY, L. v. 1928, 1972) hat BERTALANFFY auf monistischer Grundlage die Ausgangsbasis für einen neuen Systembegriff geschaffen, der sowohl über den der Physik, als auch vor allem den der Biologie der damaligen Zeit hinausging, und der in der Folgezeit seinen Wert als biologisches, disziplinär enger gefaßt als physiologisches und ökologisches,

d.h.: funktionales Ordnungsprinzip ständig vermehrt hat. Er ist für den Begriff der "Organisation in Systemen" geradezu Voraussetzung.

Das oben geschilderte Denkprinzip wird unter Ausschluß individueller, genetisch regulierter Ganzheiten auf Lebensgemeinschaften übertragbar und erhält so biogeographische Relevanz, vor allem im Hinblick auf die Organisation des Raumes nach Biozoenosen: "Eine Biocoenose, eine Lebensgemeinschaft von miteinander in Wechselwirkung und Wettbewerb stehenden Arten, bildet gleichfalls ein offenes System, das sich in einem Zustande ständigen Austauschs ... erhält. Es erweist sich, daß die für offene Systeme in Physik und Biologie gültigen Grundgleichungen denen entsprechen, welche LOTKA (1925) und VOLTERRA (1931) aus Anlaß der Theorie der Bevölkerungsdynamik und der biologischen Gleichgewichte untersucht haben" (BERTALANFFY, L. v. 1953, p. 14). (Mit der Erwähnung Lotkas und Volterras hat der zitierte Autor die Beziehung zu vorangegangenen demographischen und populationsbiologischen Überlegungen hergestellt, so daß an dieser Stelle darauf nicht mehr eingegangen werden muß).

Mit der Beschreibung von Biozoenosen als zusammengesetzte, offene und selbstregulatorische

Systeme sind Möglichkeiten der Fehldeutung im Hinblick auf genetisch fixierte hologene Ganzheiten an und für sich ausgeräumt. Biozoenosen sind also keine Organismen, auch nicht solche höherer Ordnung (REMANE, A. 1950; ELLENBERG, H. 1954; SCHMID, E. 1955), sondern überindividuelle und überartliche Organisationen mit "Gleichgewichtstendenz" (SCHMID, E. 1955), die "merogene Ganzheiten" darstellen und als "dynamische Systeme" zu charakterisieren sind (FRANZ, H. 1954; SCHMITHÜSEN, J. 1976). Damit können sie auch nicht als Teile einer "Biologie der Landschaft" (SCHOENICHEN, W. 1939) gesehen werden, sondern als biologische Komponenten oder Einheiten in der Landschaft (KAISER, E. 1933, 1937, BROLL, H. 1977), deren Aussagewert für Struktur und Organisation des Raumes allerdings unbestritten ist (BRAUN-BLANQUET, J. 1964; SCHMITHÜSEN, J. 1968; MÖLLER, P. 1977).

Bereits 1928 hat WOLTERECK den Begriff des "ökologischen Systems" gefaßt, sieht darin aber expressis verbis ein geschlossenes System: "Die einzelnen Organismen und die einzelnen Populationen eines Sees bilden in ihrer Gesamtheit das, was man in den allgemeinen Naturwissenschaften ein geschlossenes System nennt; sie sind Glieder eines

ökologischen Systems" (WOLTERECK, D.O., 1928, zit. n. MÖLLER, P. 1977, p. 109). Fußend auf dem neueren Systemdenken der Physik und offensichtlich auch der Biologie, hat TANSLEY in der Ökologie den Terminus "Ökosystem" entwickelt: "But the more Fundamental conception is ... the whole system (in the sense of physics), including not only the organism-complex, but also the whole complex of physical factors forming what we call the environment of the biome ... These ecosystems, as we may call them, are of the most various kinds and sizes" (TANSLEY, A.G. 1935, p. 299). Der Begriff des Ökosystems faßt Raum und Lebensgemeinschaft zu einer Einheit, zu einem System zusammen, das ein Wirkungsgefüge aller biotischen und abiotischen Faktoren darstellt, das auf Grund der sich wechselseitig bedingenden, "synergetischen" Verhältnissen bis zu einem gewissen Maße selbstregulatorische Fähigkeiten aufweist, und das über seine Randbedingungen im Austausch mit der Umwelt als ein offenes, sich in dynamischem Gleichgewicht befindliches System bezeichnen läßt (TANSLEY, A.G. 1935; BERTALANFFY, L. v. 1949, 1977; ELLENBERG, H. 1973; SCHWERDTFEGER, F. 1975; TISCHLER, W. 1976; SCHMITHOSEN, J. 1976).

Oekosysteme bilden die Grundlage "funktionaler", also "ökologischer" Raumgliederung (TROLL, C. 1950; SCHMITHOSEN, J. 1974) und sind somit Gegenstand landschaftsökologischer Forschung (TROLL, C. 1939; SCHMITHOSEN, J. 1968, 1974 und 1976). Definiert als räumlich begrenzte Wirkungsgefüge von Standort plus der korrelierten Lebensgemeinschaft sind sie elementare Grundeinheiten der Raumgliederung (SCHMITHOSEN, J. 1942, 1948, 1968, 1968a, 1976; TROLL, C. 1950, 1963; TISCHLER, W. 1976). Dies deckt sich mit dem Begriff der Biochore: "Biochoren sind die lebensräumlichen Einheiten der Landschaft, die Raumeinheiten der Ökosysteme. Es sind Geländeteile, die von einer bestimmten Biozönose besetzt und mit einem Bodentypus ausgestattet sind, der mit dieser Biozönose eine Ökosystem-Einheit bildet" (SCHMITHOSEN, J. 1968, p. 235).

Die in den Ökosystemen sich spiegelnden Raumeinheiten mit ihren Strukturen lassen sich, wie bereits mehrfach unterstrichen, über die Biozönosen, in Sonderheit deren Partialkomplexe, die Phytozönosen erfassen. Pflanzengesellschaften sind Indikatoren für Physiotope (SCHMITHOSEN, J. 1968). "Die an Hand ihrer Pflanzen-Arten floristisch gefaßten abstrakten Pflanzen-Gesellschaften sind

an ihren Einzelbeständen jederzeit sofort der Beobachtung im Gelände zugänglich, was für den "Standort" durchaus nicht gilt. Die floristische Fassung ist der umfassendste Inhalt der Pflanzen-Gesellschaften. Sie enthält zugleich auch ihre physiognomische Wirkung und bürgt für ihre geographische Kennzeichnung ebenso wie für die Wertung ihrer Ertrags- und Baulei-stung und liefert endlich den schärfsten Ausdruck ihres "Standortes" (TOXEN, R. 1950, p. 398), oder "... die Pflanzengesellschaften als Ganzes sind Ausdruck bestimmter Standortsbedingungen, als deren feinste Zeiger sie mit Recht gelten" (WENDELBERGER, G. 1963, p. 235). "Erforscht man also Pflanzenbestände, so erfaßt man damit zu-gleich repräsentative Züge des ganzen Ökosystems" (REICHELT, G. u. O. WILMANNS 1973, p. 56). Mit den Pflanzengesellschaften als Grundeinheiten der Vegetation wird die räumliche Organisation von Landschaften oder ihrer Teile lesbar.

Die Grundeinheiten differenzierend, können in die Ökosysteme sogenannte Schlüsselartenökosysteme eingebaut sein (MOLLER, P. 1977)[1].

---

[1] Als Beispiel dazu sei bereits an dieser Stelle folgende Beobachtung angeführt: Im Gebiet finden sich innerhalb distinkter, flächendeckender Pflanzengesellschaften beispielsweise der Macchie herausragende

Vogelsteine, die, innerhalb von Territorien liegend, augenscheinlich in regelmäßigem Turnus angeflogen werden. Das wiederholte Absetzen von Kot läßt eine ornithokoprophile Flechtengesellschaft aufkommen, das Xanthorietum aureolae (OZENDA, P. et G. CLAUZADE 1970), das seinerseits zum Biotop einer bestimmten Thysanuren-Art wird. Diese apterygotischen Insekten leben, wahrscheinlich unter anderem, von Xanthoria aureola, was sich sehr leicht durch Ausdrücken des auffällig orange-roten Körperinhaltes feststellen läßt. Die Thysanuren ihrerseits werden von insectivoren Vögeln gefressen, deren Kot wieder auf den Stein abgesetzt wird, und so setzt sich dieser Kreislauf weiter fort. Die leuchtend bunte, nitrophile Kryptogamengesellschaft ist zwar außerordentlich kleinflächig, gleichwohl im Gelände kaum zu übersehen. Sie ist unabhängig von der Pflanzengesellschaft, in die sie eingebettet ist, lediglich der Vogel, der an ein bestimmtes artspezifisches Habitat gebunden ist, bestimmt ihr Werden und Vergehen. Man kann sie praktisch in allen Phytozönosen finden bis auf den Wald, der das Aufkommen der am Aufbau des Xanthorietum aureolae beteiligten photophilen Flechten verhindert, vorausgesetzt, es gibt in der jeweiligen Biozönose eine territoriale, insectivore Vogelart, die ethologisch so ausgelegt ist, daß sie herausragende Steine als Lug-, Sing- oder Fangplatz anfliegt.

Das Untersuchungsgebiet bietet schon von seiner Reliefstruktur und der damit verbundenen Instabilität bestimmter Standorte her keine Voraussetzung für eine geschlossene, mehr oder weniger homogene Pflanzendecke. Wie noch zu belegen sein wird, kommen beispielsweise neben dem immergrünen Korkeichenklimaxwald oder dem mediterranmontanen Steineichenschluchtwald sommergrüne Auenwaldgesellschaften und laubwerfende chasmophytische Klimaxwälder vor, daneben verschiedene Felsspaltengesellschaften und flächendeckende Flechtengesellschaften der Steilwände. Die von Natur aus

gegebene Heterogenität wird noch verstärkt durch die Einwirkung des Menschen auf die Vegetation, was für alle Kulturlandschaften charakteristisch ist. So kommen desweiteren die verschiedenen Degradationsstufen des Korkeichenwaldes neben- und durcheinander vor. Das bedeutet aber auch, daß dynamische Entwicklungsprozesse in Richtung auf den Klimaxwald ablaufen, da die menschliche Tätigkeit in weiten Bereichen mittlerweile fast vollständig eingestellt worden ist.

Ein gutes Beispiel dafür liefert die Silikatsandrasengesellschaft des Helianthemetum guttati, die sich über verschiedene Macchiengesellschaften zum Korkeichenklimaxwald entwickeln kann, sofern nicht irreversible Veränderungen des Substrates eingetreten sind (MOLINIER, Renê 1964, 1973).

Die Möglichkeit der syndynamischen Abfolge verschiedener Sukzessionsstadien in Richtung auf die Klimaxvegetation und damit die potentielle natürliche Vegetation (TOXEN, R. 1956) bringt ein weiteres Organisationsmerkmal der Landschaft in's Spiel, das der Raumeinheiten höherer Integrationsstufe. SCHMITHOSEN hat in diesem Zusammenhang den raumgliedernden Begriff der Fliese eingeführt, der

über den ökologischen Standortbegriff im engeren Sinne hinaus den Raum umschreibt, auf dem sich verschiedene Entwicklungsstadien der Klimaxvegetation von den natürlichen Gegebenheiten her einstellen können (SCHMITHOSEN, J. 1948, 1950, 1968 und 1976). Danach sind mit Erreichen der potentiellen natürlichen Vegetation aktuell unterschiedliche Einheiten zu einem Ökosystem und damit zu einer Raumeinheit zusammengefaßt. Im Hinblick auf die aktuelle, reale Vegetation mit ihren Pflanzengesellschaften, und unter Einbeziehung der Möglichkeit, daß die Serien der Entwicklungsstadien dieser Vegetation durch einschneidende Veränderungen der Standorte unterbrochen sein können, wobei natürlich auch die Zeitfrage eine ganz entscheidende Rolle spielt, erscheint es jedoch zweckmäßig, zunächst die Raumeinheiten mit ihren jeweiligen Biozönosen als eigene Ökosysteme anzusehen: "Jedes Stadium dieser Entwicklung ist zweifellos ein Ökosystem für sich und besteht nicht nur aus den zunächst in's Auge fallenden Pflanzen, sondern auch aus charakteristischen Vertretern anderer Kompartimente" (ELLENBERG, H. 1973, p. 16).

Das mosaikartige Nebeneinander von verschiedenen Ökosystemen, vom topischen Schlüsselartenökosystem bis hin zu flächendeckenden Klimaxöko-

systemen, repräsentiert durch die jeweiligen konkreten Pflanzengesellschaften, fordert, immer unter dem Blickwinkel der Organisation von Räumen in Systemeinheiten, eine höhere Integrationsstufe. Diese Integrationsstufe ist der Vegetations- oder Gesellschaftskomplex, der je nach Zielsetzung der Forschung unterschiedlich nuanciert wird (ELLENBERG, H. 1956; BRAUN-BLANQUET, J. 1964; SCHMITHÜSEN, J. 1968; SEIBERT, P. 1968, 1974). Er ist ganz allgemein definiert als das für eine Gegend charakteristische Gesellschaftsinventar (SCHMITHÜSEN, J. 1968).

Für den hier aufgezeigten Zusammenhang ist wesentlich, daß er als ein Synökosystem aufgefaßt wird (BRAUN-BLANQUET, J. 1964). Der landschaftliche Vegetationskomplex wird in der großmaßstäblichen Karte der Assoziationen der aktuellen Vegetation eines Gebietes darstellbar. Begrifflich faßbar wird er über die Sigmassoziationen, die als "Gesellschaften von Gesellschaften" oder als Assoziationskomplexe umrissen sind (GEHU, J.-M. 1974; BEGUIN, Cl. et O. HEGG 1975; BEGUIN, Cl., MATTHEY, W. et Cl. VAUCHER 1977; TOXEN, R. 1977). Sie beinhalten die "strukturelle vegetationsräumliche Gliederung nach den Pflanzengesellschaften der realen Vegetation":

Wie man Pflanzengesellschaften auf Grund ihrer bezeichnenden Artenverbindungen voneinander trennt, so kann man Vegetationsgebiete mit Hilfe dominierender Pflanzengesellschaften, Leitgesellschaften und steten Gesellschaften unterscheiden (SCHMITHOSEN, J. 1968, p. 303).

Zusammenfassend ergeben sich aus dem Gesagten folgende Feststellungen: (1) Die Landschaft ist nach Ökosystemen organasiert. (2) Indikatoren der elementaren raumgliedernden Ökosysteme sind die Pflanzengesellschaften. (3) Ökosysteme höherer Ordnung werden durch den Vegetationskomplex als Vergesellschaftung von Gesellschaften repräsentiert. (4) Der Vegetationskomplex ist mit Sigmassoziationen beschreibbar. Daraus ergeben sich für die vorgelegte Untersuchung folgende wesentliche Aufgaben: (1) Erfassung und Beschreibung der Pflanzengesellschaften der aktuellen Vegetation. (2) Ableitung der potentiellen natürlichen Vegetation. (3) Darstellung des Verteilungsmusters der Biozönosen in einer großmaßstäblichen Karte der Vegetation. (4) Analog den pflanzensoziologischen Artentabellen, die die Gesellschaften beschreiben, sind Gesellschaftstabellen zu erstellen, die den Vegetationskomplex

als Sigmassoziation beschreiben. Dem Vorhaben immanent ist die Beschreibung des Untersuchungsgebietes. Sie erfolgt in drei raumbezogenen Schritten: Charakterisierung der physisch-geographischen Struktur, der phytozoenologischen Struktur und der floristisch-ökologischen Struktur.

2. Der Rocher de Roquebrune

Der Rocher de Roquebrune dominiert die Niederung des Argens zwischen dem Massif des Maures und dem Massif de L'Estérel bis hin zur Küstenebene zwischen St. Raphael und St. Aygulf. Die markante Erscheinung dieses kleinen Massifs beruht sowohl auf seiner kompakten Gestalt als auch auf dem reich gegliederten Relief mit seinen schroffen Gegensätzen zwischen steil abfallenden Felswänden, flacher geneigten Partien und den Klüften, Spalten, Schluchten und torrentähnlichen Bachrinnen, die den ganzen Berg überziehen und zerschneiden. Diese vielfältigen Strukturen des Geländes werden auf den ersten Blick teilweise von einer üppigen Vegetation überdeckt, in der Regel aber von sehr distinkten Pflanzenformationen und ihren Gesellschaften scharf nachgezeichnet. Flächendeckend fallen dabei im Kontrast zu mehr oder weniger kahlen

Felsflächen die immergrünen Kork- und Steineichenwälder, die kleinen Acacienwäldchen, die vereinzelten, schmalen Bänder der sommergrünen Uferwälder, die Rasen und offenen Felsfluren, die Krustenflechtenrasen auf Steilwänden und großen Findlingen, und die ausgedehnten Blatt- und Strauchflechtenrasen sanfter geneigter Felsflächen in's Auge. Eingestreut sind am Bergfuß, dort vor allem in den Mündungstrichtern der periodisch wasserführenden Bäche, Kulturflächen mit Wein, Mandel- und Kirschbäumen, Olivenhaine und einigen wenigen Wiesen. Ein ähnliches, wenn auch maßstabbedingt wesentlich weniger differenziertes Bild vermittelt die ökologische Karte (Barbero, M. et R. Loisel 1974), die für das Gebiet Korkeichenwälder, in der Hauptsache mit Genista candicans (syn. Cytisus monspessulanus) und Cytisus triflorus, angibt, daneben verschiedene Macchien mit Baumheide und Erdbeerbaum oder mit Cistus monspeliensis (1).
Erst bei näherem Hinsehen stößt man auf eine Fülle weiterer Vegetationseinheiten, die zum Teil äußerst kleinflächig über den Berg verteilt sind wie beispielsweise die Silikatrasen mit Helianthemum guttatum oder andere Sandrasen- und Therophytengesellschaften, Schuttflächengesellschaften, Fels-

(1) Diese Angaben zur Vegetation schließen dem Konzept Ozendas folgend, auch die übrigen Gesellschaften ein, die in die Serie des Korkeichenwaldes gehören (OZENDA, P. 1966, BARBERO, M. et R. LOISEL 1974).

spaltengesellschaften, oder neben anderen die bunten, nitrophilen Flechtengesellschaften der Vogelsteine und Tropfrinnen, und schließlich auf die Ruderal- und Wegrandgesellschaften, die im Folgenden nach Aufbau und Verteilung deutlicher zu charakterisieren sein werden. Gleichermaßen überwältigend ist die Fülle der Tierwelt, vor allen anderen der Insekten, die sich dem aufmerksamen Beobachter darbietet.

Dieser inselartig aufragende Berg, und dies gilt sicher nicht allein optisch, sondern auch ökologisch-biogeographisch, hat zu allen Zeiten das Interesse der Menschen geweckt, dies vor allem Dank seiner Lage direkt an einem der ältesten Wander- und Verkehrswege, der Straße des Herakles der Griechen und späteren Via Aurelia der Römer. Behausung, Schutz und Aussicht bietend, wurde er nachweislich seit der frühen Eisenzeit bewohnt, war aber mit ziemlicher Sicherheit bereits in der ausgehenden Steinzeit den Menschen Flucht- und Wohnplatz (LANDREAT, J. 1969; LIEGEOIS, J. et G. GIRARD 1972). Er ist in dieser Hinsicht auch heute noch für einen Eremiten attraktiv, der in einer der zahlreichen natürlichen Kavernen das ganze Jahr über lebt. Nach der kelto-ligurischen Besiedlungsphase, die durch die Römer im zweiten vorchristlichen Jahrhundert beendet wurde, soll für kurze Zeit eine früh-

christliche Siedlung mit Namen Santa- Candie als Refugium existiert haben.
In der Folgezeit war dann der Berg über lange Zeiträume hin nicht mehr besiedelt (MEGE, H. 1969). Erst ausgangs des 19. Jahrhunderts wurden am Fuß der Südseite Gehöfte angelegt, die mittlerweile aber wieder aufgegeben sind. In neuester Zeit sind einige Zweitwohnsitze Ortsfremder auf der Südseite entstanden.

Bis Ende der dreißiger Jahre weideten Schaf- und Ziegenherden auf dem Berg. Die Eichenwälder wurden bis etwa zum Ende der zwanziger Jahre landwirtschaftlich und von Köhlern benutzt.
Stellenweise wird die Korkeiche heute noch geschält.

Bleibt noch zu erwähnen, daß für die Bauern der Umgebung das Gebiet heute in erster Linie als Jagdrevier für Vögel, Kaninchen und Wildschweine dient.

Neben den menschlichen Eingriffen wie Holzeinschlag, Rodung und Beweidung ist schließlich noch das Feuer zu nennen, das, begünstigt durch die Sommerdürre, im Mittelmeergebiet eine entscheidende Rolle spielt und nachhaltige Veränderungen in der Tier- und Pflanzenwelt hervorruft (KUHNHOLTZ-LORDAT, G. 1938; LEMMEE, G. 1967; STEHLE, H. 1973). Ausgedehnte Flächenbrände sind in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg für die Jahre 1948 und 1968 zu verzeichnen, durch die vor allem Macchie und aufkommende Wälder wieder vernichtet wurden. Die alten Korkeichenwälder der Nordseite wurden dabei dank ihres hohen Pyrophytenanteils nur wenig geschädigt, aber lokale Massenvorkommen von Brandzeigern wie Psoralea bituminosa, Cistus salviaefolius, Galactites tomentosa oder Odontites lutea, und das stellenweise Vordringen von Pinus mesogeensis und Pinus pinea legen von diesen Ereignissen und anderen gelegentlichen

Bränden Zeugnis ab. Über die Zeiten hinweg ergibt sich durch die sich immer wiederholenden Brände ein gewisses Oszillieren der Vegetation, wobei man festhalten muß, daß sie sich relativ rasch regeneriert.

3. Die physisch-geographische Struktur

Für das Verständnis des gesamten Systems ist eine kurze Erläuterung der topographischen Lage, der strukturellen Gegebenheiten und der Klimaverhältnisse Voraussetzung. Die unter dem Stichwort physisch-geographische Struktur zusammengefaßten Daten erklären Vorkommen und Verbreitungsmuster bestimmter Lebensgemeinschaften und stellen das Gebiet in den großräumigen Rahmen, der für das Bild und die funktionalen Zusammenhänge dieses Wirkungsgefüges entscheidende Einflüsse abgibt.

3.1 Lage und Größe

Der Rocher de Roquebrune liegt vor der Nordostabdachung des Massifs des Maures, am Südrand der sich zur Küste hin weit öffnenden Depression des Argens. Die südliche, über das Massif des Maures verlaufende Luftlinie zum Mittelmeer beträgt 20 km, die südöstliche über die offene

Argens-Niederung 11 km. Bis zu den Seealpen sind es 35 km, zu den Voralpenketten der Haute Provence 50 km, zur Atlantikküste etwa 650 km und nach Mitteleuropa um 800 km Luftlinie. Diese Lagebeziehungen des Untersuchungsgebietes weisen bereits auf Vegetationsbereiche hin, deren Einfluß auf die hier zu untersuchende Vegetation noch zu zeigen sein wird. Diese auf Flora und Vegetation wirksam werdenden Einstrahlungen dokumentieren sich im Nebeneinandervorkommen von mediterranen Litoralpflanzen wie Senecio cineraria oder Orobanche fuliginosa, von Atlantikern wie Orobanche hederae oder Calluna vulgaris, den zahlreichen mitteleuropäischen Hemikryptophyten, ja selbst den borealen Arten wie Saxifraga hypnoides oder Asplenium septentrionnale, und schließlich von solchen, die ihre Massenverbreitung in den mittleren bis hohen Lagen der Alpen haben wie beispielsweise Biscutella laevigata.

Das eigentliche Untersuchungsgebiet umfaßt fast den größten Teil des Rocher de Roquebrune. Es liegt damit etwa im Schnittpunkt von 43°27' n.Br. und 6°östl.L.. Es erstreckt sich von OSO nach NNW über 4,2 km, die größte Breite beträgt ca. 2 km. Die Grundfläche umfaßt rund 6,04 qkm

(IGN Paris 1972). Die vorgegebene Begrenzung deckt sich mit Wirtschaftswegen, die den Berg allseits umlaufen. Dieses Wegenetz ist im Osten an die D 7 Roquebrune/s.Arg.-St. Aygulf, im Westen an die D 25 Le Muy-Ste. Maxime angebunden. Lediglich der westlichste Ausläufer des Rocher de Roquebrune mit seinen mir unzugänglichen Steilabfällen zum Argens wird durch diese Begrenzung vom Untersuchungsgebiet abgetrennt.

3.2 Die Geologie

Der Berg stellt geologisch eine Arkose dar, d.h.: eine Konglomeration von vorwiegend granitischen Blöcken und Geröllen verschiedener Größe mit einem hohen Anteil an Feldspaten, die durch Silikatsande hart verbacken sind. Eingestreut sind Rhyolithkerne, deren Herkunft noch nicht eindeutig geklärt ist. Diese Arkose ist im Perm entstanden. Die Masse der vorhandenen Eisenoxide färbt das Gestein auffällig braunrot, worauf der Name des nahegelegenen Dorfes Roquebrune bereits hinweist. Das am Aufbau der Arkose beteiligte Material stammt fast ausschließlich aus dem südlich gelegenen Massif des Maures, woher es durch Erosion der Granite von Plan de la Tour herantransportiert wurde. Der Blick auf die geologische Karte

zeigt zwar im Großen und Ganzen einen homogenen Gesteinsaufbau (BORDET, P. 1966a), das Material ist jedoch in Schichten unterschiedlicher Härte abgelagert worden. Das härtere Gestein der oberen Partien verwittert quaderförmig, das weichere der unteren Bereiche mehr plattenförmig. Das aber hat im Zusammenhang mit Hangneigung und Bodenabspülung gravierende Folgen für die Vegetation. Im Norden und vor allem im Süden finden sich stellenweise granitische Alluvione. Am Südrand tritt anstehender Gneis und Granit an den Berg heran. Nach Norden taucht die Arkose unter jüngere Auflagen ab (GUEIRARD, D. 1959a und b, 1962; BORDET, P. 1966b; NICOD, J. et J. TAURISSON 1970; BOUCARUT, M. 1971; CAMPREDON, R. et M. BOUCARUT 1975).

3.3 Das Relief

Der rückenartige Berg steigt im Süden vom Bergfuß bei ca. 100 m Höhe auf einer Distanz von etwa 200 bis 400 m zum Gipfelverlauf an. Auf der Nordseite verläuft der Anstieg über eine Strecke von 400 bis 600 m, ausgehend von einem durchschnittlichen Niveau bei etwa 10 m N.N. Die schmale Gipfelregion ist stark zergliedert.

Sie beginnt im Osten bei 117 m Höhe, erreicht in nordwestlicher Richtung ansteigend mit 372 m den höchsten Punkt und fällt bis zur westlichen Kuppe wieder auf 269 m ab. Im Gegensatz zu den gleichmäßiger abfallenden Südseite ist die Nordseite wesentlich stärker gegliedert. Vom Kamm zum Bergfuß hin fällt das Gelände stufenartig über in sich zerschnittene Denudationsflächen ab. Mehr oder weniger lotrechte Wände wechseln mit flacher geneigten Flächen. Die Expositionsunterschiede sind vielfältig über den Berg verteilt. Oberall finden sich mehr oder minder vertikale und horizontale Klüfte und Spalten, die das Gelände zusätzlich gliedern. Hinzu kommt, daß es, bedingt durch den Gesamtaufbau, kaum ebene Flächen gibt und damit ein steter Materialtransport von oben nach unten stattfindet, so daß sehr zahlreich größere bis mächtige Felsblöcke überall verteilt sind.

3.4 Die hydrographischen Verhältnisse

Nur zwei Bäche gibt es im Bereich des Rocher de Roquebrune, die über längere Zeit des Jahres, in besonders niederschlagreichen Jahren auch bisweilen ganzjährig Wasser führen. Das ist im Osten

die vom Massif des Maures herabkommende Maurette, und der auf der Südseite entspringende, den Berg westlich umfließende Rabinon. Beide münden in den Argens. Eine Reihe von periodisch oder episodisch fließenden Bächen findet sich auf beiden Seiten, die in mehr oder weniger engen Rinnen das Wasser vor allem der reichlichen Winterregen direkt in Hangrichtung abführen, sofern dies nicht breitflächig und ungefaßt über die Felsen abfließt. Sie trocknen im Hang bereits Anfang bis spätestens Mitte Mai vollständig aus. Lediglich zwei von ihnen, die über eine kurze Strecke am Hangfuß entlang laufen und zusätzlich noch andere Zuflüsse aufnehmen, bleiben auch in den Sommermonaten im Untergrund wasserzügig, was das Aufkommen von Ufervegetation ermöglicht.
Auf der Nordseite gibt es am Hangfuß eine Quelle, die auch im Sommer Wasser liefert, allerdings so spärlich, daß nur ein kleines Rinnsal davon abfließt.

3.5 Die Böden

Ein erster Oberblick über die Bodenverhältnisse zeigt, daß von extrem flachgründigen bis zu tiefgründigen Böden eine Reihe von Abstufungen im Untersuchungsgebiet vorkommen. Nach Bodenart und Bodentyp reicht die Skala, je nach fortgeschrittener oder fortschreitender Bodenerosion oder umgekehrt nach dem Stand der Bodenbildung in unterschiedlichen Reifungsstadien, von unprofilierten, einschichtigen sandig-grusigen Böden mit Feinerdeanreicherung, auf denen beispielsweise Therophytenrasen gedeihen, über mehr oder minder tiefgründige, oberflächlich schwach podsolierte, oligotrophe Silikatsandböden, auf denen sich eine Art Calluna-Heide findet, über Ranker, dem die Macchie oder aufkommender Wald stockt, bis zu den deutlich profilierten braunen Waldböden unter alten Korkeichenwäldern. Hinzu kommen die Auenböden, die ihre Entstehung nur zum geringen Teil den Fließgewässern im Bereich des Berges verdanken, in erster Linie aber den jährlichen Oberschwemmungen des Argens, die fast regelmäßig bis an die Nordseite heran - und in das Tal der Maurette hineinreichen.

Über dem anstehenden Silikatgestein entwickeln sich Böden, deren pH-Werte ausnahmslos im sauren Bereich liegen. Die Extreme bewegen sich zwischen 4,8 (flachgründige Böden unter Sandrasen) und 6,8 - 6,9 (tiefgründige braune Walderden unter Eichenwäldern). Die jahreszeitlichen pH-Schwankungen der extrem flachgründigen Böden sind bemerkenswert. Sie erreichen gegenüber den Vorfrühlingsmonaten gegen Ende der Regenzeit und kurz danach von 4,8 - 5,0 im Hochsommer Werte von 6,5 und darüber. (Nach W. Lötschert 1964 führen anorganische und organische Faktorenkomplexe zu derartigen jahreszeitlichen pH-Schwankungen. Welche Gründe unter den im Gebiet herrschenden biotischen und abiotischen Bedingungen für diese auffälligen Unterschiede maßgebend sind, konnte nicht ermittelt werden. Es sei an dieser Stelle lediglich auf diese Frage hingewiesen).

Die mineralische Zusammensetzung der Böden wurde nicht Detail untersucht. Allerdings scheint, zumindest an einigen Stellen der Südseite, eine Komponente besonders erwähnenswert. Dort ist der Anteil an Kalium außerordentlich

hoch (1). Im Rahmen dieser Untersuchung konnte an den genannten Stellen zum erstenmal für die Gegend der Pelzfarn Nothochlaena marantae (syn.: Cheilanthes marantae) nachgewiesen werden. Dieser Farn ist ein xerothermes Praeglacialrelikt mit palaeo-subtropischer Verbreitung. In Südfrankreich war der Farn bislang in drei getrennten lokalen Vorkommen bekannt (Poirion, L. mündl. Mitt.), die alle an Serpentin gebunden sind. Ganz allgemein gilt Nothochlaena marantae als eine Art, die, zumindest in den nördlichen Bereichen ihres Areals, an Serpentin gebunden ist (Braun-Blanquet J. 1961, 1964; Becherer, A. 1969; Rasbach K. et al. 1976). Auf die Koinzidenz zwischen hohem Kaliumanteil im Boden und Massenvorkommen von Nothochlaena sei hier ausdrücklich hingewiesen.

---

(1) Diese Angabe verdanke ich Herrn Prof. Dr. Rost vom Minerologischen Institut der Universität des Saarlandes, der Gesteins- und Bodenproben daraufhin untersucht hat.

3.6 Das Klima

Weite Teile der flächendeckenden Vegetation und viele Elemente der Flora des Rocher de Roquebrune kennzeichnen die Zugehörigkeit dieses Raumes zu der Zone der immergrünen Hartlaubwälder und damit seine Lage im Bereich des mediterranen Klimagürtels, wie das in Schrifttum und Kartenwerken für Südfrankreich dokumentiert ist (Flahault Ch. 1908, 1937; Emberger, L. 1943, 1962; Ozenda, P. 1966; Bagnouls, F. et H. Gaussen 1968; Barbero, M. et R. Loisel 1974). Bioklimatisch und damit ökologisch ist das sogenannte mediterrane Klima durch mild-humide Winter und warm-trockene Sommer ausgezeichnet, was für die Vegetation eine mehr oder minder ausgeprägte Sommerruhe bedingt (Durand, E. et Ch. Flahault 1886; Birot, P. 1954; Daget, Ph. 1977). "Le climat méditerranéen est un climat de zone tempérée (c'est-à-dire à photopériodisme saisonier et quotidien) et à pluviosité concentrée sur les mois froids ou relativement froids (d'automne à printemps) de l'année, l'été, saison chaude, étant sec. Du point de vue biologique, qui doit être celui du phytogéographe en matière de climatologie, il est essentiel d'ajouter que la saison sèche doit avoir un certain 'degré'. En

effet, un climat peut être météorologiquement méditerranéen caractéristique, sans l'être écologiquement, biologiquement, si la sécheresse estivale n'est pas suffisament accentuée ... On pourrait compléter la définition que nous donnons du climat méditerranéen, comme on le fait souvent, en ajoutant que la saison chaude, l'été, est sèche, que les pluies y sont irrégulières, la luminosité grande, la nivosité faible... Tout climat qui répond à la définition donnée est méditerranéen" (Emberger, L. 1962, p. 50).

Darin kommt zum Ausdruck, daß es innerhalb des mediterranen Klimas beträchtliche Varianten gibt. Das zeigen auch die unterschiedlichen Zonierungen der Vegetation im südfranzösischen Mediterrangebiet. Seit Soulavie wird die Vegetation und Flora innerhalb des Areals des Ölbaumes (Olea europaea) als mediterran klassifiziert (zit. n. Schmithüsen, J. 1968). Flahault erweitert dies auf den Bereich der Steineiche (Quercus ilex) mit ihrer charakteristischen Assoziation des Quercetum ilicis galloprovinciale Br.-Bl. 1931 und allen davon abzuleitenden Degradationsstufen: "... que le Chêne vert doit être l'essence méditerranéenne par excellence" (Flahault, Ch. 1937, p. 64).

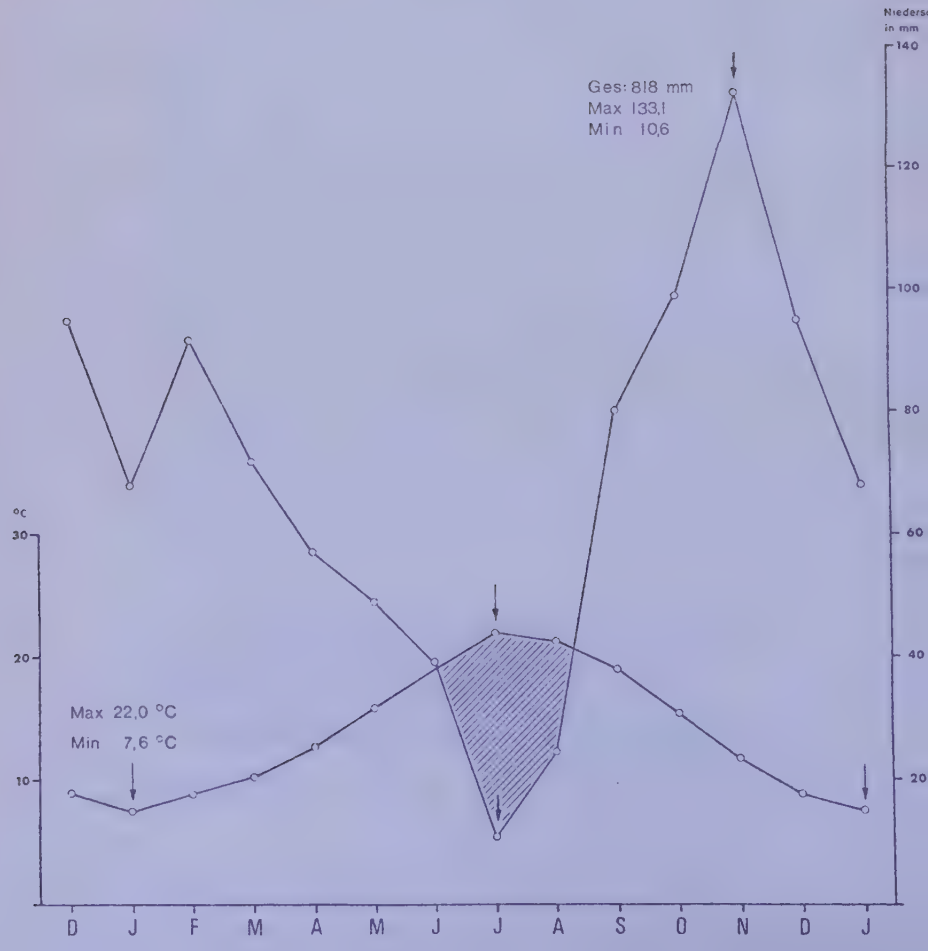
Der Rocher de Roquebrune liegt sowohl im Bereich der immergrünen mediterranen Hartlaubwälder, als auch im engeren Bereich des Ölbaumgürtels; bioklimatisch im Mediterrangebiet. Das zeigt das Klimadigramm S. 34 (1).

Das Klimadiagramm gibt das langjährige Mittel von 1946 bis 1975 wieder. Es ist entwickelt nach dem Schema von Walter und Lieth (Walter, H. 1960; Walter, H. und H. Lieth 1964). Es weist von etwa Mitte Mai bis Ende August eine sehr warme und relativ trockene Periode aus, der mit Einschränkung die ökophysiologische Sommerruhe der Vegetation im Mittelmeergebiet entspricht. Mit über 800 mm Niederschlägen pro Jahr und der auch im Sommer noch anfallenden Feuchte gehört das Gebiet in den mediterran-humiden Bereich, der für die kristalline Provence charakteristisch ist (Emberger, L. 1962). Diese humide Variante des mediterranen Klimas ist bedingt durch die Lage des Gebietes im Einzugsbereich östlicher Winde

---

(1) Die dem Diagramm zugrundeliegenden Daten verdanke ich dem Service Météorologique Métropolitain/Aix-en-Provence. Sie sind von der meteorologischen Station des Marineflughafens Frêjus/St. Raphael erstellt, der Luftlinie knapp 8 km vom Untersuchungsgebiet entfernt liegt.

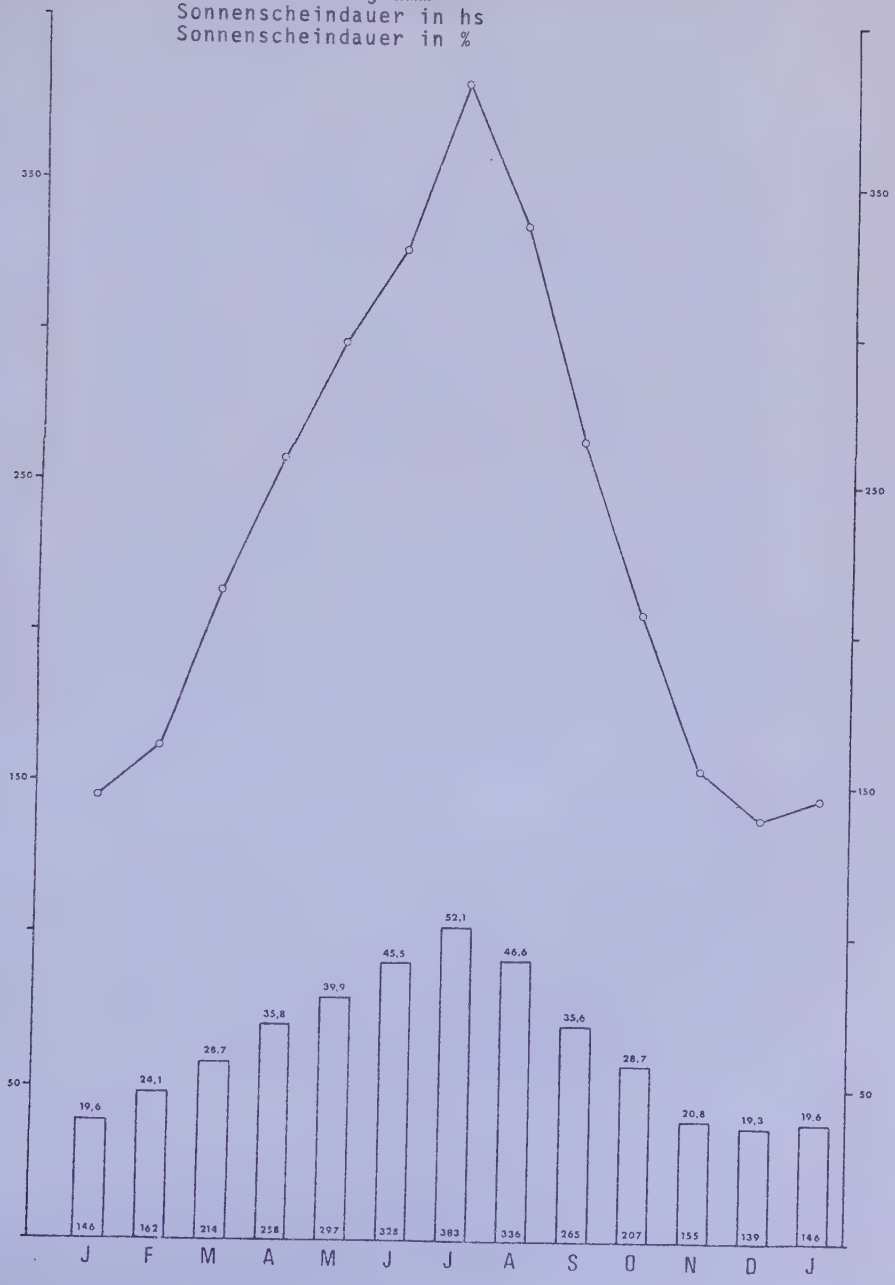
Abb. 1 - Klimadiagramm



aus der Thyrenis, die auch im Sommer hin und wieder Regen bringen können, und den Gebirgsstau, der durch das Massif des Maures, das Massif de L'Estérel und die Préalpes de Grasse entsteht, der die feuchten Luftmassen, die vom nahegelegenen Mittelmeer kommen, zur Wirkung bringt. Die Niederschläge fallen somit nicht ausgesprochen periodisch, wie das im eigentlichen Mittelmeergebiet üblich ist. Zu erwähnen bleibt in diesem Zusammenhang, daß die Gegend nicht völlig frostfrei ist, was in den Mittelwerten nicht mehr zum Ausdruck kommt. Diese Fröste sind, wenn überhaupt, dann sehr kurz befristet. Von Bedeutung für das klimatische Geschehen ist schließlich auch der Mistral, der Temperaturstürze bringen kann, für die Pflanzenwelt aber vor allem durch seine austrocknende Wirkung in's Gewicht fällt. Abschließend dazu die Charakterisierung, die Emberger für diesen Klimatyp gibt im Hinblick auf Flora und Vegetation: "Mais, la partie méditerranéenne de notre pays est encore autre chose qu'un territoire méditerranéen incomplet; elle est aussi à la limite écologique de la méditerraneité. Placée dans l'ensemble de l'aire méditerranéenne, qui va des îles atlantiques à l'Indus, elle est une région de transition, méditerranéenne atténuée, mais méditerranéenne" (Emberger, L. 1962, p. 53).

Bemerkenswert ist die Höhe der Sonnenscheindauer, die das Diagramm auf Seite 37 wiedergibt.Die Sonnenscheindauer liegt im Monat Juli mit absolut 383 Monatsstunden bei über 51%, gerechnet für das langjährige Mittel, und ist auch für die übrigen Monate des Jahres sehr hoch. Solche Bedingungen haben naturgemäß erhebliche Konsequenzen vor allem für die bodennahen Temperaturen von Örtlichkeiten mit niedriger oder gar schütterer Pflanzendecke. Die durch Licht und Temperatur bestimmten Standortsbedingungen sind beispielsweise expositionsbedingt entscheidend für die Entwicklung und Dauer von Therophytenrasen oder solchen Gesellschaften, die einen hohen Anteil an Therophyten und Geophyten aufweisen, gleichermaßen für der Einstrahlung ausgesetzte Flechtenrasen.

Abb. 2: Insolationsdiagramm
Sonnenscheindauer in hs
Sonnenscheindauer in %



4. Die phytocoenologische Struktur

"Im Luftbild spiegelt sich die Vegetationsdecke der Erde als ein schwer entzifferbares Mosaik aus Wäldern, Wiesen, Mooren, Gebüschen usw.. Dieses Mosaik zu zergliedern, die Einzelglieder unter bestimmten Gesichtspunkten zu Typen zu vereinigen und sie in ihrer Struktur, ihren Lebensverhältnissen, ihrer Verbreitung, ihrem Werden und Vergehen und ihrem Verhalten zur Gesamtbiozönose darzustellen, ist die Aufgabe der Pflanzensoziologie" (Braun-Blanquet, J. 1959, p. 145ff). Sowohl die in diesem Kapitel zu behandelnde Aufgabenstellung, die Erfassung der phytocoenologischen Struktur des Rocher de Roquebrune, als auch die Methode zur Aufhellung des Problems sind in diesem Zitat von Josias Braun-Blanquet klar umrissen. Die phytocoenologische Struktur des Untersuchungsgebietes, das heißt die "Ausstattung des Raumes mit Vegetation", die Ordnung und Gliederung dieser Vegetation, und das Verteilungsmuster der an ihrem Aufbau beteiligten Pflanzengesellschaften und Vegetationstypen, war im Gelände anhand des pflanzensoziologischen Konzepts von Josias Braun-Blanquet zu erfassen und abschließend kartographisch darzustellen.

Voraussetzung für die Praktikabilität der Methode ist allerdings die entsprechende Artenkenntnis, denn der unschätzbare Vorteil der pflanzensoziologischen Arbeitsmethode liegt eben darin begründet, daß sie auf floristischer Basis die Pflanzengesellschaften erfaßt, beschreibt und klassifiziert, ausgehend von dem Grundgedanken, "daß die Vegetation sinnvoll und zugleich natürlich nur auf der Grundlage der sie zusammensetzenden Bausteine, also der Pflanzen selbst, geordnet werden kann. Physiognomie, Verbreitungscharakter und ihre Ökologie ergeben sich daraus zwangsläufig von selbst" (Oberdorfer, E. 1973, p. 166). "Eine objektive Gliederung der Vegetation kann nur induktiv von den die Vegetation zusammensetzenden Pflanzen, also vom realen Pflanzenbestand ausgehen" (Oberdorfer, E. et al. 1967, p. 7). Die pflanzensoziologische Konzeption wurde, auch für die Folgezeit verbindlich, auf dem 8. Internationalen Botanikerkongreß zu Paris 1954 von Jean LEBRUN, Marcel GUINOCHET und René MOLINIER präzise formuliert: "La phytosociologie est l'étude des communautés végétale du point de vue floristique, écologique, dynamique, chorologique et historique" (zit. nach GUINOCHET, M. 1973, p. 2).

"Anatomische Grundbausteine" der Pflanzengesellschaften sind die Arten (BRAUN-BLANQUET, J. 1921, 1962 und 1964). Grundbausteine der Vegetation sind die Assoziationen. Dieser Begriff wurde von K. SCHROETER und Ch. FLAHAULT auf dem Internationalen Botanikerkongreß 1910 zu Amsterdam folgendermaßen definiert: "Une association est un groupement végétal de composition floristique déterminée, de condition stationelles et de physionomie homogêne" (zit. nach GUINOCHET, M. 1973, p. 2). Auf dieser Basis hat sich der Begriff fortentwickelt und wurde erweitert und präzisiert, so 1915 von Josias BRAUN-BLANQUET: "L'association végétale est un groupement végétal plus ou moins stable et en équilibre avec le milieu ambient, caractérisé par une composition floristique déterminé dans laquelle certains élèments exclusifs ou à peu près (espêces caractéristiques) révèlent par leur prêsence une écologie particulière et autonome" (zit. nach GUINOCHET, M. 1973, p. 2).

Die pflanzensoziologische Methode nach BRAUN-BLANQUET braucht hier nicht näher erörtert zu werden. In diesem Zusammenhang sei auf die einschlägige Literatur verwiesen (BRAUN-BLANQUET 1964; ELLENBERG, H. 1956; GUINOCHET, M. 1973). Ihren Wert für die Vegetationsgeographie und als Teilbereich der Biosoziologie für die Biogeographie hat Josef SCHMITHOSEN klar und eindringlich hervorgehoben (SCHMITHOSEN, J. 1968).

4.1 Die aktuelle Vegetation

Unter der aktuellen Vegetation wird die reale, konkret vorhandene Vegetation eines Gebietes verstanden (TOXEN, R. 1956). Sie wird erfaßt mit den Methoden der Pflanzensoziologie (BRAUN-BLANQUET, J. 1964; SCHMITHOSEN, J. 1968).

Eine Reihe von Pflanzengesellschaften erschließt sich dem Beobachter nahezu auf den ersten Blick durch ihr Aussehen, ihre Eigenstruktur und die an ihrer Zusammensetzung beteiligten Arten. Besonders deutlich wird dies, wenn man Extreme wie beispielsweise die Korkeichenwälder und die Sandrasengesellschaften des Helianthemion guttati betrachtet. Schwieriger wird die Situation, wenn man in Grenzbereiche vorstößt, in denen die Gesellschaften eng miteinander verzahnt sind, standortsbedingte Zonierungen nicht mehr eindeutig zu erkennen sind oder das Gesellschaftsmosaik auf kleinstem Raume wechselt und man dadurch gezwungen ist, sich über Linienschätzungen an den Kern der Gesellschaften heranzutasten. Äußerst erschwert erscheint die Lage, wenn Gesellschaften durch bestimmte ökologische Bedingungen, durch natürliche Störungen, was bei einem stark bewegten Relief besonders häufig vorkommt, oder durch menschliche Einwirkungen verarmt oder nur fragmatarisch auftreten, ja mitunter

nur ansatzweise in punktueller Dimension an Spezialstandorten durch das Vorhandensein einzelner Arten lediglich angedeutet sind. Beispiele dafür gibt es im Untersuchungsgebiet häufig. So ist Senecio cineraria, eine ausgesprochene Littoralpflanze der felsigen Mittelmeerküsten, die sogar ihren Wurzelparasiten Orobanche fuliginosa mitbringt, ansonsten aber gesellschaftslos auftritt, keineswegs selten. Ähnlich verhält es sich mit Sporobulus tenacissimus, der als Charakterart bestimmter Dünengesellschaften plötzlich in einer Wiesengesellschaft steckt.
Paliurus spina-christi, der als ausgesprochener Erosionszeiger gilt (KUHNHOLTZ-LORDAT, G. 1854), kann sich an geeigneten Standorten völlig isoliert einstellen.
Schwierigkeiten bereiten mitunter auch solche Arten, die als calcicol bekannt sind, unerwartet aber auf Silikatböden auftreten. Hier helfen zwar ökologische Oberlegungen weiter, die Gesellschaftszuordnung bleibt aber immer noch verwirrend genug: "Du point de vue édaphique, les feldspaths, en se décomposant, peuvent fournir un substrat favorable à des colonies de plantes calcicoles et j'ai signalé leur présence, notament dans les fentes de rochers bien ensoleillés des Maures où s'observent des espèces telles que ruta angustifolia, Brachypodium ramosum, Brachypodium distachyon, Convolvulus cantabrica, etc. ... et même des peuplements de Romarins, qui n'ont cependant plus rien de commun avec les associations des Rosmarinetalia de la Provence calcaire" (MOLINIER, R. 1965, p. 9). Schließlich gibt es im Gebiet Arten wie

beispielsweise Corrigiola litoralis, die unter anthropogenen Bedingungen beispielsweise auch in Nanocyperion-Gesellschaften auf eutrophierten Standorten vorkommen, wohingegen sie unter natürlichen Bedingungen auf oligotrophen Standorten ganz andere Gesellschaften anzeigen (WESTHOFF, V. en A.J. DEN HELD 1975), Arten also, die sich an Stellen finden, wo "normalerweise" eine ganz andere Gesellschaft zu erwarten wäre. Auf Störungen mannigfachster Art weist darüber hinaus die enorme Zahl von Gefäßpflanzenarten hin, die beileibe nicht alle in ihren "gemäßen" Gesellschaften unterzubringen sind, wobei hervorzuheben ist, daß eine Pulverisierung der Gesellschaften durch die Ausgliederung immer neuer Assoziationen und Subassoziationen, die auf diese Basis durchaus zu machen wäre, überhaupt nicht sinnvoll erscheinen kann.

Aus den vorgenannten Gründen ist es daher zweckmäßig, sich bei der Aufnahme der Vegetation auf die Gesellschaften oder ihre Fragmente zu beschränken, die deutlich und mit einiger Sicherheit pflanzensoziologisch zu fassen und einzuordnen sind. Ruderal- und Ackerunkrautgesellschaften werden, sofern sie nicht eindeutig ausgebildet sind, lediglich in ihren höheren Einheiten berücksichtigt. Topisch vorkommende Kryptogamengesell-

schaften wie Moos- und Flechtensynusien auf Bäumen oder Steinen wurden nicht erfaßt, nur ± großflächig ausgebildete Flechtenrasen wurden skizziert, soweit die Artenkenntnis dazu ausreichte.

4.1.1 Die Pflanzengesellschaften

Um ein Gebiet pflanzensoziologisch aufzuarbeiten, seine Vegetation nach ihren Grundeinheiten aufzuschlüsseln und den lokalen Vegetationskomplex als übergeordnetes System zu umreißen, bedarf es der Inventarisierung seiner Pflanzengesellschaften. In einem, von der aktuellen Vegetation her gesehen, derartig heterogenen Gebiet wie dem Rocher de Roquebrune fallen entsprechend zahlreiche und dazu außerordentlich unterschiedliche Phytozönosen an. Das Spektrum reicht von episodisch vorhandenen terrestrischen Algengesellschaften (vor allem im Frühjahr und im Herbst verfärbt sich der Berg nach Regenfällen oft nur für Stunden durch Algenanflug stellenweise von rot nach grün), von kahle und lotrechte Felswände besiedelnden Krustenflechtengesellschaften und sanftere Hänge der Nordflanke besiedelnden Strauchflechtengesellschaften über verschiedene Pioniergesellschaften, Sandrasen und Felsgrusfluren bis hin zu unterschiedlichen Busch- und Waldgesellschaften, um nur einige zu nennen.

Will man diese Fülle überschaubar machen, ist ein Ordnungsprinzip Voraussetzung. Dabei bieten sich drei Wege an: (1) die physiognomische Einteilung im Sinne der Pflanzenformationen, (2) die ökologische Einteilung nach Standorten und Lebensformen, und (3) die floristische Einteilung (BRAUN-BLANQUET, J. 1951). Da, wie oben ausgeführt, die pflanzensoziologische Methode die Arbeitsrichtung vorzeichnet, fallen die beiden ersten Möglichkeiten als Gliederungsprinzip aus, ohne aber dabei gänzlich unberücksichtigt zu bleiben, denn die auf charakteristischen Artenverbindungen beruhende Gliederung der Vegetation führt, zumindest in ihren höheren Einheiten, letztlich doch wieder in gewisser Weise "zu den vertrauten Begriffen der klassischen Pflanzengeographie, was nicht weiter verwunderlich ist, da typische, das heißt immer wiederkehrende Artenverbindungen eine gleiche bestimmte Ökologie und Physiognomie zum Ausdruck bringen" (OBERDORFER, E. 1953, p. 23). Damit ist die pflanzensoziologische Systematik angesprochen, deren Ordnungsprinzip eben nicht ein "deduktives Schema normativen Charakters" (SCHMITHÜSEN, J. 1968, p. 135) sein kann, wie das bei physiognomisch oder ökologisch ausgerichteten Systemen der Fall ist, sondern deren Anordnungsprinzip von der "soziologischen Progression" bestimmt ist, das heißt, die Gesellschaftseinheiten höherer Ordnung entsprechen der "soziologischen Organisationshöhe" (BRAUN-BLANQUET,J.

1921, 1964 und 1966). Auf diesem Prinzip beruhen die heute üblichen Gesellschaftsübersichten bestimmter Räume und die Gesellschaftsbestimmungsschlüssel, die allenthalben im Gebrauch sind (BOLOS, O. 1956, 1970; BRAUN-BLANQUET, J. 1956, 1962, 1966, 1974b; BRAUN-BLANQUET, J. und R. TOXEN 1943; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; GUINOCHET, M. 1970; GUINOCHET, M. et R. VILMORIN 1973; LOISEL, R. 1971a; OBERDORFER et al. 1967). Nichts spricht dagegen, bei der Erarbeitung des Gesellschaftsinventars einer Gegend den umgekehrten Weg zu gehen, von den Wäldern als hochorganisierten Systemen hin zu Gesellschaften niedrigeren Organisationsniveaus.

4.1.1.1 Die Wälder

Was die Wälder des Gebietes angeht, so ist weniger ihre Ausdehnung als vielmehr ihre Vielfalt sehr bemerkenswert. Sie entspricht durchaus der reichen ökologischen Differenzierung, die von den verschiedensten Faktoren wie Höhenstufe, Relief, Exposition, Wasserversorgung, Böden usw. bedingt ist. Neben den typischen mediterranen Hartlaubwäldern in ihren unterschiedlichen Ausprägungen und den charakteristischen Auenwäldern, oder besser Uferwäldern, kommen überraschenderweise auch sommergrüne Schluchtwälder vor, die sich bis jetzt einer pflanzensoziologischen Untersuchung entzogen hatten.

Dieser Gruppe der im Gebiet autochthonen Wälder steht ein synanthrop entstandener Wald, der Mimosenwald, gegenüber, der besonders von Dezember bis etwa Mitte März durch seine Blütenpracht in Erscheinung tritt. Wie alle diese Waldtypen pflanzensoziologisch zu erfassen sind, soll in den folgenden Kapiteln behandelt werden. Nicht im Detail soll die Frage diskutiert werden, ob es sich jeweils um Klimax-, Subklimax-, Peneklimax- oder Pedoklimaxwälder handelt oder was es sonst noch an Climaces gibt.

4.1.1.1.1 Der Korkeichenwald

Beträchtliche Flächen des Untersuchungsgebietes sind von Korkeichenwäldern besetzt. Sie prägen den Habitus des Rocher de Roquebrune und sind somit für den Landschaftscharakter dieses Gebietes in weiten Teilen bestimmend. Darüber hinaus passen sie das Gebiet in den Vegetationsgürtel der mediterranen Hartlaubwälder ein, die pflanzensoziologisch-syntaxonomisch zur Klasse der Quercetea ilicis Br.-Bl. 47 zusammengefaßt werden (BARBERO, M., LOISEL, R. et P. QUEZEL 1975; BRAUN-BLANQUET, J. 1951, 1967, 1974b; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; GUINOCHET, M. 1970, 1973; RIVAS-MARTINEZ, S. 1975; RIVAS-MARTINEZ, S. et S. RIVAS-GODAY 1975). Über floristische Zusammensetzung, Ökologie

und Verbreitung der Korkeichenwälder in der westlichen Mediterraneis ist eine Reihe von Arbeiten publiziert worden, die eine tragfähige Basis für die Abgrenzung dieser Pflanzengesellschaft und ihre typologische Vergleichbarkeit mit anderen lokal und regional unterschiedlichen Ausbildungen liefern (BARBERO, M. et R. LOISEL 1969, 1974; BARBERO, M., LOISEL, R. et P. QUEZEL 1975; BRAUN-BLANQUET, J. 1967; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; BURRICHTER, E. 1961; DELVOSALLE, L. 1954; DUPIAS, G. 1963; DUVIGNEAUD, P. 1954; FREITAG, H. 1975; FLAHAULT, Ch. 1937; KUHNHOLTZ-LORDAT, G. 1952; LAVAGNE, A. 1972; LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1972, 1974; LOISEL, R. 1971a; MOLINIER, R. 1937, 1950, 1953, 1956, 1959, 1968, 1973; MOLINIER, R., MOLINIER Ro. et G. TALLON 1959; MOLINIER Ro. 1959; MOLINIER, R. et P. VIGNES 1971; OZENDA, P. 1966; POIRION, L., BARBERO, M. et R. LOISEL 1969a; RIVAS-MARTINEZ, S. 1975; RIVAS-MARTINEZ, S. et S. RIVAS-GODAY 1975; SAUVAGE, Ch. 1969a und b; ZELLER, W. 1959).

Speziell für den Bereich der kristallinen Provence (Massif des Maures, Massif de L'Estêrel, Tanneron) stehen sich dabei in jüngerer Zeit zwei Auffassungen gegenüber, was den Gesellschaftsrang der Korkeichenwälder angeht. Die Diskussion dreht sich um die Frage, ob der provenzalische Korkeichenwald eine eigene Assoziation oder gar einen eigenen Verband mit mehreren Assoziationen und

Subassoziationen darstellt, oder ob es sich lediglich um eine Subassoziation des Quercetum ilicis Br.-Bl. 36 mit eventuell unterschiedlichen Facies handelt, wobei als Differentialart Quercus suber, die Steineiche, substituiert. Stellvertretend für die erste Gruppe sei hier Roger LOISEL genannt (LOISEL, R. 1971), die gegenteilige Auffassung wird von René MOLINIER vertreten (MOLINIER, R. 1973). LOISEL unterscheidet im Verband des Quercion suberis zwei Assoziationen, das Querco-Genistetum candicantis und das Querco-Genistetum linifoliae. Allianzcharakterarten sind Quercus suber, Pulicaria odora, Melica major (syn: Melica minuta ssp. major) und Adenocarpus grandiflorus.
Kennarten der Assoziation mit Quercus suber und Genista candicans (syn: Cytisus monspessulanus) sind Cytisus triflorus und Cytisus monspessulanus; Kennarten der Assoziation mit Quercus suber und Genista linifolia sind Adenocarpus grandiflorus (LOISEL, R. 1971).
Renè MOLINIER diskutiert die erste Assoziation als Quercetum suberis cytisetosum, und die zweite als Quercetum suberis typicum, entscheidet sich aber schließlich für das Quercetum ilicis suberetosum Br.-Bl. 36 mit entsprechenden Facies (MOLINIER, R., MOLINIER, Ro. et G. TALLON 1959; MOLINIER, R. 1973). Vor diesem Hintergrund sind meine pflanzensoziologischen Aufnahmen

zu sehen, die im folgenden wiedergegeben sind.

4.1.1.1.1.1 Der feuchte Korkeichenwald

Tabelle 1 Seite 52 beschreibt mit drei ausgewählten, in etwa repräsentativen Aufnahmen den typischen, nordexponierten Korkeichenwald. Er stockt auf tiefgründigen, gut durchlüfteten, braunen Waldböden mit guter Wasserversorgung, die in nicht unbeträchtlichem Maße durch Hangfrische bedingt ist. Kennzeichnend für die günstige Wasserbilanz ist die Tatsache, daß dieser Wald in regenreichen Jahren bis in den frühen Hochsommer hinein freies Wasser abzugeben vermag, das an der Untergrenze in Rieselbändern austritt, und von dem die tiefer gelegene Vegetation in solchem Maße profitieren kann, daß sich in den geeigneten flachen Mulden mit Feinerdeeinschwemmung hygrophile Gesellschaften etablieren können. Seine optimale Entwicklung erreicht der Wald, wenn er nahe an Steilwände heranreicht oder sich an geräumige Felsnischen anlehnen kann, die vor allem vor der austrocknenden Wirkung des Mistrals schützen und bei ausreichender Luftfeuchte ein für dieses Gebiet gewissermaßen gemäßigtes Klima garantieren. In solchen besonders günstigen Lagen erreichen die Bäume bei voller Vitalität und hoher Wuchsleistung ein beträchtliches Alter, das für die Korkeichen bei 250 Jahren und darüber liegen dürfte, denn es finden sich Exemplare, die ungeschält einen Durchmesser von über einem Meter in Brusthöhe aufweisen. Dieser in der Baumschicht

in erster Linie aus Pyrrhophyten aufgebaute Wald ist offensichtlich weit weniger als alle anderen Waldtypen für Brände anfällig, was eben das für die Gegend ungewöhnlich hohe Alter der Bäume bedingt. Da die Nutzung der Korkeichenwälder seit Jahren aufgegeben worden ist, und sich bei mediterran-humidem Klima die Böden über Silikat relativ rasch rekonstituieren, kann man in Anbetracht ihres Alters sogar von einigermaßen naturnahen Wäldern sprechen. Die charakteristische, oft bizarre Wuchsform der Korkeichen läßt einen nur lockeren und lichten Kronenschluß zu, was seinerseits eine äußerst üppige Strauchschicht zur Entfaltung kommen läßt. Darunter entwickelt sich eine unzusammenhängende, mehr flecken-hafte Krautschicht, die etwa ein Viertel bis ein Drittel des Bodens deckt. Die schüttere Bodenschicht setzt sich aus einer relativ artenreichen Kryptogamenvegetation aus Flechten, Moosen und Pilzen zusammen. Moderndes Totholz nimmt etwa 5% der Fläche ein. Bisweilen einge-streute Felsblöcke sind dicht mit Moosen, Krusten- und Strauchflechten überzogen. Bemerkenswert ist der Reichtum an epiphytischen Flechten, wofür die sehr rauhe, mäßig saure Borke der Korkeichen ideale Voraussetzungen schafft. Mikroklimamessungen ergeben, vor allem im Vergleich mit baumloser Vegetation, ein recht gedämpftes Binnenklima dieses Waldes im Hinblick auf Luft- und Bodentemperatur, Evaporation, relative Luftfeuchte und Insolation (s. Tab. 20 Seite 187 und Abb. 3 ff. Seite 195).

Tabelle 1
Feuchter Korkeichenwald

Aufnahme Nr.	9	13	14
Datum	19.9.76	2.9.76	9.10.75
Höhe ü. N.N.	20	40	130
Exposition	N	NW	N
Neigung	3	5	3
Fläche qm	200	400	400
Deckung %			
Baumschicht	70	70	80
Strauchschicht	70	60	85
Krautschicht	35	40	15
Bodenschicht	5	10	10
Schichtenhöhe m			
Baumschicht	12-15	15	15
Strauchschicht	0.6-2	0.6-2	0.6-2
Krautschicht	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Totholzanteil %	10	5	5
pH	6.8	6.8	6.8
Baumschicht			
Quercus suber	4.4	4.4	4.4
Quercus pubescens	x.1	x.1	x.1
Sorbus domestica	+.1	+.1	+.1
Castanea sativa	+.1	+.1	+.1
Pinus mesogeensis	-	x.1	1.1
Quercus ilex	-	-	x.1
Celtis australis	+.1	-	-
Strauchschicht			
Cytisus triflorus	3.3	4.4	4.4
Erica arborea	1.1	1.1	1.1
Quercus suber	1.1	+.1	+.1
Calycotome spinosa	+.1	+.1	+.1
Hedera helix	1.1	1.1	+.1
Smilax aspera	+.1	1.1	1.1

Asparagus acutifolius	+.1	+.1	1.1
Rubia peregrina	+.1	+.1	+.1
Lonicera implexa	+.1	+.1	+.1
Clematis flammula	1.1	+.1	1.1
Ruscus aculeatus	+.1	1.1	1.1
Lavandula stoechas	+.1	+.2	1.2
Arbutus unedo	-	x.1	+.1
Quercus ilex	+.1	-	+.1
Cistus monspeliensis	+.1	-	+.1
Cistus salviaefolius	+.1	-	+.1
Quercus pubescens	+.1	-	-
Cistus albidus	-	-	+.1
Daphne gnidium	+.1	-	-
Philyrea angustifolia	+.1	-	-
Rubus tomentosus	-	-	+.1
Krautschicht:			
Melica uniflora	2.2	2.2	1.1
Brachypodium silvaticum	1.2	2.2	1.2
Anthoxanthum odoratum	1.1	1.1	1.1
Brachypodium pinnatum	1.2	1.2	+.2
Briza maxima	+.1	+.1	+.1
Dactylis glomerata	+.1	+.1	+.1
Holcus lanatus	+.1	+.1	+.1
Carex distachya	1.2	2.2	+.2
Carex longiseta	+.1	1.1	+.1
Luzula forsteri	2.2	2.2	1.1
Asplenium onopteris	1.2	1.2	1.2
Polypodium vulgare	1.2	1.2	+.2
Pteridium aquilinum	x.1	1.1	+.1
Campanula trachelium	1.1	1.1	+.1
Tamus communis	+.1	1.1	+.1
Viola reichenbachiana	+.2	1.2	+.2
Viola scotophylla	+.2	+.2	+.2
Teucrium chamaedrys	+.1	+.1	+.1
Teucrium scorodonia	+.1	+.1	+.1

Solidago virgaurea	+.1	+.1	+.1
Hieracium silvaticum	+.1	+.1	+.1
Nepeta catharia	+.1	+.1	+.1
Stachys officinalis	+.1	+.1	+.1
Melica minuta	+.1	+.1	-
Deschampsia caespitosa	+.1	+.1	-
Carex contigua	+.1	-	+.1
Euphorbia amygdaloides	+.1	+.1	-
Carduus sanctae-balmae	+.1	-	+.1
Carduus acanthoides	-	+.1	+.1
Bellis silvestris	+.1	+.1	-
Hieracium pallidum	+.1	-	+.1
Limodorum abortivum	+.1	-	+.1
Euphorbia characias	+.1	-	+.1
Clinopodium vulgare	+.1	+.1	-
Chrysanthemum corymbosum	+.1	-	+.1
Andryala integrifolia	-	+.1	+.1
Lathyrus silvestris	+.1	+.1	-
Asperula cynanchica	-	+.1	+.1
Danthonia procumbens	-	+.1	-
Pulicaria odora	+.1	-	-
Lapsana communis	-	+.1	-
Calamintha silvatica	-	+.1	-
Aristolochia rotunda	-	-	+.1
Bodenschicht			
div. Moose, Flechten und Pilze	2.2	2.2	2.2

4.1.1.1.1.2 Der trockene Korkeichenwald

Anhand ebenfalls dreier ausgewählter Aufnahmen beschreibt Ta. 2 Seite 56 den trockenen, südexponierten Korkeichenwald. Er findet sich in der Regel auf weniger tiefgründigen, mehr sandigen und grusigen, vor allem aber deutlich trockeneren Böden als der feuchte Korkeichenwald. Die Baumschicht ist stärker aufgelockert, die Strauchschicht weniger dicht, wenn auch immer noch für den Beobachter undurchdringlich genug; die Krautschicht ist schütterer. Das Alter der Bäume ist, abgesehen von einigen alten Oberhältern, sicher geringer als im nordexponierten Korkeichenwald. Ganz offensichtlich sind diese südexponierten Wälder wesentlich brandanfälliger als die mehr mesophilen Wälder der Nordexposition. Sie haben auch häufiger gebrannt, was durch reichlich vorhandenes verkohltes Totholz belegt wird, wofür aber insbesondere die stark vertretenen Brandzeiger wie Cistus salviaefolius, Psoralea bituminosa oder Odontites lutea beredtes Zeugnis ablegen. Auch der signifikant höhere Anteil der brandbegünstigten Pinus mesogeensis spricht dafür (LOISEL, R. 1969). Auch das Binnenklima dieser Wälder ist wesentlich trockener, was u.a. durch das Fehlen des Luftfeuchtezeigers Hedera helix angezeigt wird. Zahl und Mächtigkeit der epiphytischen Flechten sind stark reduziert.

Dieser auf den ersten Blick am Aussehen feststellbare Unterschied wird erheblich deutlicher, wenn man die Artengarnitur beider Korkeichenwälder näher betrachtet.

Tabelle 2

Trockener Korkeichenwald

Aufnahme Nr.	10	11	19
Datum	9.10.75	2.9.76	4.9.76
Höhe ü.NN	50	120	180
Exposition	S	S	SW
Neigung°	5	8	12
Fläche	300	200	400
Deckung %			
Baumschicht	50	60	40
Strauchschicht	70	70	60
Krautschicht	20	25	10
Bodenschicht	8	10	5
Totholz	8	8	5
Baumschicht			
Quercus suber	2.2	2.2	2.2
Pinus mesogeensis	2.2	3.3	2.2
Quercus ilex	+.1	+.1	1.1
Strauchschicht			
Cytisus monspessulanus	2.2	2.2	+.1
Quercus ilex	+.1	+.1	+.1
Calycotome spinosa	2.2	2.2	2.2
Erica arborea	2.2	2.2	1.1
Myrtus communis	1.1	1.1	+.1
Pistacia lentiscus	1.1	1.1	+.1
Rhamnus alaternus	1.1	1.1	+.1
Phillyrea angustifolia	1.1	1.1	1.1
Cistus monspeliensis	1.1	1.1	1.1
Cistus salviaefolius	1.1	2.2	+.1
Cistus albidus	1.1	1.1	1.1
Rubus tomentosus	x.2	+.2	1.2
Smilax aspera	1.1	2.2	2.2
Asparagus acutifolius	1.1	1.1	1.1

Rubia peregrina	+.1	+.1	+.1
Clematis flammula	+.1	+.1	+.1
Lavandula stoechas	1.2	1.2	2.2
Arbutus unedo	-	x.1	+.1
Cytisus triflorus	1.1	1.1	-
Pinus mesogeensis	+.1	+.1	-
Daphne gnidium	+.1	+.1	-
Phillyrea media	-	+.1	+.1
Ruscus aculeatus	+.1	+.1	-
Spartium junceum	+.1	+.1	-
Juniperus oxycedrus	-	+.1	+.1
Quercus pubescens	+.1	+.1	-
Quercus suber	+.1	+.1	-
Genista linifolia	-	+.1	-
Lonicera implexa	-	+.1	-
Thymus vulgaris	-	-	+.1
Krautschicht			
Briza maxima	2.2	2.2	1.2
Anthoxanthum odoratum	1.1	2.2	+.1
Melica minuta	+.1	1.1	+.1
Cynosurus echinatus	+.1	+.1	+.1
Dactylis australis	+.1	+.1	+.1
Asplenium onopteris	2.2	2.2	1.2
Euphorbia characias	1.2	1.2	1.2
Helianthemum guttatum	1.1	1.1	1.1
Asterolinum stellatum	+.2	+.2	+.2
Jasione montana	+.1	+.1	+.1
Pulicaria odora	1.1	1.1	+.1
Helichrysum stoechas	1.2	2.2	2.2
Arisarum vulgare	1.1	1.1	+.1
Rumex bucephalophorus	+.1	+.1	1.2
Filago gallica	+.1	+.1	+.1
Trifolium angustifolium	+.1	+.1	+.1
Trifolium arvense	+.1	+.1	+.1
Andryala integrifolia	+.1	1.1	+.1
Tolpis barbata	+.1	+.1	1.1

Brachypodium pinnatum	1.1	1.1	-
Holcus lanatus	+.1	+.1	-
Oryzopsis miliacea	+.2	+.2	-
Scleropoa rigida	+.1	-	+.1
Carex distachya	+.1	+.1	-
Carex longiseta	+.1	+.1	-
Pteridium aquilinum	1.1	1.1	-
Chrysanthemum corymbosum	+.1	+.1	-
Psoralea bituminosa	+.1	+.1	-
Odontites lutea	+.1	+.1	-
Clinopodium vulgare	+.1	+.1	-
Dianthus balbisii	+.1	+.1	-
Teucrium chamaedrys	+.1	-	+.1
Melica magnoli	-	-	+.2
Stipa aristella	+.1	-	-
Bellis silvestris	-	x.1	-
Aristolochia pistolochia	-	-	+.2
Bodenschicht			
Div. Moose und Flechten	2.2	2.2	2.2

Kriterien für eine gesellschaftliche Differenzierung beider Waldtypen liefert die pflanzensoziologische Diagnose (s. Tab. 3 Seite 60). Die synthetische Tabelle zeigt, nach Stetigkeit, durchschnittlicher Artmächtigkeit und syntaxonomischer Zugehörigkeit der am Gesellschaftsaufbau beteiligten Arten geordnet, sehr markante Unterschiede (1).

Kolonne A beschreibt den feuchten, Spalte B den trockenen Korkeichenwald.

---

(1) Die synthetische Tabelle resultiert aus 18 (A) bzw. 16 (B) Aufnahmen. Nur vereinzelt auftretende Arten sind nicht gesondert aufgeführt.

Tabelle 3

Quercetum suberis R. MOLINIER 1959

A. Quercetum suberis cytisetosum Mol. 59

B. Quercetum suberis genistetosum Subass. nov.

	A	B
Ass.-Charakterarten		
Quercus suber	V^{4}	V^{2}
Melica minuta	III^{+}	V^{+-1}
Pulicaria odora	III^{+}	V^{+-1}
Diff. - Arten		
Cytisus triflorus	V^{3-4}	II^{1}
Genista candicans	-	V^{2}
Genista linifolia	-	I^{+}
Verb.-, O.- Kl-Char. der Quercetea ilicis		
Smilax aspera	V^{1}	V^{1-2}
Asparagus acutifolius	V^{1}	V^{1}
Rubia peregrina	V^{+}	V^{+-1}
Lonicera implexa	V^{+}	I^{+}
Clematis flammula	V^{1}	V^{+}
Ruscus aculeatus	V^{1-2}	IV^{+}
Carex distachya	V^{1}	III^{+}
Carex longiseta	V^{1}	III^{+}
Luzula forsteri	V^{1}	-
Asplenium onopteris	V^{1}	V^{1}
Viola scotophylla	V^{+}	-
Teucrium chamaedrys	V^{+}	II^{+}
Arbutus unedo	IV^{+}	II^{+}
Andryala integrifolia	IV^{+}	V^{+}
Bellis silvestris	IV^{+}	I^{+}
Pinus mesogeensis	III^{+-1}	V^{2-3}
Carduus sanctae-balmae	III^{+}	-

Quercus ilex	II^{+-1}	V^{+-1}
Phillyrea angustifolia	II^{+}	V^{1}
Daphne gnidium	II^{+}	III^{+}
Rhamnus alaternus	-	V^{1}
Myrtus communis	-	V^{+-1}
Pistacia lentiscus	-	V^{+-1}
Arisarum vulgare	-	V^{+}
Cynosurus echinatus	-	IV^{+}
Tolpis barbata	-	IV^{+}
Dactylis australis	-	IV^{+}
Phillyrea media	-	III^{+}
Juniperus oxycedrus	-	III^{+}
Oryzopsis miliacea	-	II^{+}
Psoralea bituminosa	-	II^{+}
Dianthus balbisii	-	II^{+}
Odontites lutea	-	II^{+}
Scleropoa rigida	-	II^{+}
Stipa aristella	-	I^{+}
Melica magnoli	-	I^{+}
Aristolochia pistolochia	-	I^{+}

Transgressive Begleitarten aus den Klassen der Cisto-

Erica arborea	V^{1}	V$^{1-2}$
Calycotome spinosa	V^{+-1}	V^{2}
Lavandula stoechas	V^{+-1}	V$^{1-2}$
Briza maxima	V^{+}	V^{1}
Cistus monspeliensis	III^{+}	V^{1}
Cistus salviaefolius	II^{+}	V$^{1-2}$
Cistus albidus	I^{+}	V^{1}
Helianthemum guttatum	-	V^{+-1}
Asterolinum stellatum	-	V^{+}
Helichrysum stoechas	-	V^{+-1}
Rumex bucephalophorus	-	V^{+}
Filago gallica	-	V^{+}
Thymus vulgaris	-	III^{+-1}

Trifolium angustifolium	-	III^{+}
Trifolium arvense	-	III^{+}

Transgressive Begleitarten aus der Klasse der Querco-Fagetea

Quercus pubescens	V^{+-1}	III^{+}
Sorbus domestica	V^{+}	-
Melica uniflora	V^{+-1}	-
Brachypodium silvaticum	V^{+-1}	-
Brachypodium pinnatum	V^{+}	II^{+}
Dactylis glomerata	V^{+}	-
Anthoxanthum odoratum	V^{+}	V^{+}
Holcus lanatus	V^{+}	II^{+}
Polypodium vulgare	V^{+-1}	-
Pteridium aquilinum	V^{+-1}	III^{1}
Solidago virgaurea	V^{+}	-
Campanula trachelium	V^{+}	-
Hieracium silvaticum	V^{+}	-
Viola reichenbachiana	V^{+}	-
Tamus communis	V^{+-1}	-
Teucrium scorodonia	V^{+}	-
Stachys officinalis	V^{+}	-
Hedera helix	V^{+-1}	-
Castanea sativa	IV^{+}	-
Nepeta catharia	IV^{+}	-
Euphorbia amygdaloides	III^{+}	-
Clinopodium vulgare	III^{+}	II^{+}
Lathyrus silvestris	III^{+}	-
Asperula cynanchica	III^{+}	-
Carduus acanthoides	III^{+}	-
Deschampsia caespitosa	II^{+}	-
Chrysanthemum corymbosum	II^{+}	II^{+}
Limodorum abortivum	II^{+}	-
Carex contigua	I^{+}	-
Lapsana communis	I^{+}	-
Celtis australis	I^{+}	-
Calamintha silvatica	I^{+}	-
Hieracium pallidum	I^{+}	-
Rubus tomentosus	I^{+}	-
Spartium junceum	-	II^{+}

In beiden Waldtypen ist die Korkeiche (Quercus suber) mit höchster Stetigkeit vertreten; sie tritt jedoch regelmäßig in der trockenen Varianten zugunsten der Steineiche (Quercus ilex), vor allem aber der Mittelmeerstrandkiefer (Pinus mesogeensis) stark zurück. Letztere ist, wie bereits unterstrichen, außerordentlich brandbegünstigt, was ihre Ausbreitung stark fördert. Die Steineiche verdankt in der trockenen Variante ihre Zunahme den extremeren Standortsbedingungen, denn sie erträgt sowohl Hitze als auch Kälte wesentlich besser als die Korkeiche, darüber hinaus ist sie ihr bei der Besiedlung stärker skelettierter Böden überlegen (LAVAGNE, A. 1972, LOISEL, R. 1971; MOLINIER, R. 1973). Die Flaumeiche (Quercus pubescens) ist in Frequenz und Artmächtigkeit deutlich stärker in der feuchten Variante vertreten. Dies entspricht ihren ökologischen Bedürfnissen, die denen der Korkeiche nicht unähnlich sind (MOLINIER, R. 1973), und die sie gegebenenfalls im Stadium einer Art von Übergangswald (KUHNHOLTZ-LORDAT, G. 1954) auf Grund ihrer höheren Produktivität (FREITAG, H. 1975) zumindest über einige Zeit nach Bränden oder Holzeinschlag überflügeln kann. Das Zusammenwirken von gemäßigterem Klima der Nordexposition, Reliefstrukturen, Bodengründigkeit und Binnenklima des feuchten Korkeichenwaldes ermöglicht hier das Auftreten weiterer tropophytischer Baumarten wie Sorbus domestica, Castanea sativa und Celtis australis, die alle drei in der trockenen Variante fehlen.

Gleichfalls deutliche Unterschiede zeigt die Artengarnitur in der Strauchschicht. Während Cytisus triflorus nach Stetigkeit und Artmächtigkeit die feuchte Variante kennzeichnet, differenzieren die mehr xerothermen Leguminosen Genista candicans (syn. Cytisus monspessulanus) und Genista linifolia den trockenen gegen den feuchten Wald. Sehr bemerkenswert und ökologisch kennzeichnend für besondere Trockenheit und Hitze sind neben Juniperus oxycedrus, einer Verbandscharakterart des Quercion ilicis, die regelmäßig auftretenden Verbandscharakterarten des Oleo-Ceratonion Myrte (Myrtus communis) und Mastixstrauch (Pistacia lentiscus) für die trockene Variante des Korkeichenwaldes. Phillyrea angustifolia und Daphne gnidium kommen im feuchten Korkeichenwald wesentlich seltener vor als im trockenen, die xerothermen Arten Phillyrea media und Rhamnus alaternus fehlen ihm gänzlich. Aus der Klasse der Cisto-Lavanduletea gehören dem feuchten und dem trockenen Wald Erica arborea, Calycotome spinosa und Lavandula stoechas gleichermaßen an, deutlichere Unterschiede ergeben sich bei den cum grano salis "Brandkeimern" Cistus monspeliensis, C. salviaefolius und C. albidus. Thymus vulgaris kommt nur an den lichtesten Stellen des Trockenwaldes vor.

Erstaunlich hoch ist in der Krautschicht des feuchten Korkeichenwaldes der Anteil der aus der Klasse der sommergrünen Querco-Fagetea übergreifenden Begleitarten wie beispielsweise Melica uniflora, Brachypodium silvaticum,

Deschampsia caespitosa, Dactylis glomerata, Polypodium vulgare, Solidago virgaurea, Hieracium silvaticum oder Campanula trachelium, die im mediterran-humiden Klima, in Sonderheit bei Nordexposition und in dem gedämpften Bestandesklima günstige Lebensbedingungen finden und in der trockenen Variante völlig fehlen. Auf die Bedeutung von Hedera helix wurde bereits hingewiesen. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den transgressiven Begleitarten aus der Klasse der Helianthemetea annua, wie beispielsweise Helianthemum guttatum, Rumex bucephalophorus, Filago gallica oder Asterolinum stellatum, die auf Grund höherer Insolation und stellenweiser Bodenerosion im trockenen Korkeichenwald reichlich vertreten sind. Sicher würde die Kryptogamenvegetation wichtige Hinweise für eine weitere Unterscheidung liefern; ihre Bestandsaufnahme muß allerdings späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Ausgehend von den weiter oben zitierten kontroversen Meinungen Roger LOISEL's und René MOLINIER's wird folgende Zusammenfassung vorgeschlagen: Eine wichtige Klimaxgesellschaft des Gebietes ist der Korkeichenwald (POIRION, L., BARBERO, M. et R. LOISEL 1969a). Er wird als Assoziation des Quercetum suberis Mol. 59 gefaßt. Assoziationscharakterarten sind die Korkeiche selbst, darüber hinaus Melica minuta in der ssp. major und Pulicaria odora. In dieser Assoziation werden zwei Subassoziationen unterschieden, (1) das Quercetum suberis cytisetosum Mol. 59 als feuchter Korkeichenwald

mit der Trennart Cytisus triflorus, und (2) das Quercetum suberis genistetosum subass.nov. als edaphisch trockener Korkeichenwald mit den Trennarten Genista candicans (syn. Cytisus monspessulanus) und Genista linifolia. (Dabei ist hervorzuheben, daß Genista linifolia im Gebiet selbst sehr selten vorkommt, nach Westen zu aber wesentlich häufiger wird). Eine deutliche Abgrenzung gegen das Quercetum ilicis ergibt sich aus ökologischen und floristischen Gegebenheiten (LOISEL, R. 1971; LAVAGNE, A. 1972).

Ohne in die Diskussion der pflanzensoziologischen Systematiker entscheidend eingreifen zu wollen, und unter Bezug auf das vorgegebene Gebiet des Rocher de Roquebrune, allerdings auch in Kenntnis der kristallinen Provence, muß festgestellt werden, daß ich Genista candicans und Genista linifolia nie im nordexponierten, feuchten Korkeichenwald gefunden habe. Ich kann daher nach meinem derzeitigen Kenntnisstand der Meinung LOISEL's nicht folgen, daß Genista candicans zusammen mit Cytisus triflorus als Assoziationscharakterart des Querco-Genistetum candicantis (entspricht dem Quercetum suberis cytisetosum Mol. 59) anzusehen sei. In die gleiche Richtung weisen die Untersuchungen von Roger MOLINIER (1959) und Charles SAUVAGE (1961a und b). Ob LOISEL's Querco-Genistetum linifoliae als eigene Klimaxgesellschaft im Assoziationsrang anzusehen ist, ist zweifelhaft (MOLINIER, R. 1973), da u.a. meines Erachtens nicht abzusehen ist, ob sich die trockene Variante des Korkeichenwaldes ohne Brand- oder Wirtschaftsstörung nicht doch zu einem Quercetum suberi

cytisetosum entwickeln kann. Inwieweit Quercus suber, Melica minuta und Pulicaria odora im gesamten westlichen Mittelmeergebiet als Ordnungscharakterarten zu gelten haben, wie es in jüngerer Zeit vorgeschlagen wurde (BARBERO, M. et R. LOISEL 1969; BARBERO, M., R. LOISEL et P. QUEZEL 1975; LOISEL, R. 1971; RIVAS-MARTINEZ, S. 1975; RIVAS-MARTINET, S. et S. RIVAS-GODAY 1975), ist aus der vorhandenen Literatur alleine kaum zu eruieren, und kann auch nicht Ziel der vorgelegten Untersuchung sein, die ja nicht pflanzensoziologisch-syntaxonomisch konzipiert ist.

4.1.1.1.2 Der Steineichenwald

Seit den mittlerweile klassischen Arbeiten BRAUN-BLANQUET's über das westliche Mittelmeergebiet gibt es keinen Zweifel daran, daß die bestimmende Klimaxvegetation des mediterranen Hartlaubgürtels sich aus Waldgesellschaften der Ordnung der Quercetalia ilicis Br.-Bl. (31) 36 und damit der Klasse der Quercetea ilicis Br.-Bl. 47 zusammensetzt (BRAUN-BLANQUET, J. 1936, 1964, 1974; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; EMBERGER, L. 1943; GUINOCHET, M. 1973; LEMMEE, G. 1967). Insbesondere für den südfranzösischen Raum werden zwei Assoziationen unterschieden, das Quercetum galloprovinciale Br.-Bl. (15) 36 und das Quercetum mediterraneo-montanum Br.-Bl. 36 (BRAUN-BLANQUET, J. 1936; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; KUHNHOLTZ-LORDAT, G. 1952; MOLINIER, R. 1968). Der Verbreitungsschwerpunkt vor allem des Quercetum galloprovinciale liegt dabei in der westlichen Provence, im Languedoc und im Roussillon (BRAUN-BLANQUET, J. 1936; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952).

In der kristallinen Provence tritt der Steineichenwald zugunsten des Korkeichenwaldes mehr oder minder stark zurück (ARENES, J. 1928; BARBERO, M. et R. LOISEL 1969; LAVAGNE, A. 1972; LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1972, 1974; LOISEL, R. 1971a; MOLINIER, R. 1950, 1956, 1968, 1973). Diese Tatsache wird einerseits historisch erklärt in dem Sinne, daß die silicole Korkeiche wirtschafts- und brandbegünstigt

unter dem Einfluß des Menschen allmählich die Steineiche dominiert und verdrängt hat (MOLINIER, R. 1950, 1968, 1973; MOLINIER, R., MOLINIER, Ro. et G. TALLON 1959). Andererseits liefern ökologische Voraussetzungen gewichtige Argumente für die weite Verbreitung der Korkeichenwälder in dieser Region, denn die Korkeiche ist streng silikatgebunden und findet ihr Optimum in pluvialen Gebieten, und dazu gehört die kristalline Provence, während die Steineiche Karbonatgesteine sehr deutlich bevorzugt, extremere Temperaturbedingungen nach oben und unten erträgt, und insbesondere flachgründigere und stark skelettierte Böden zu besiedeln vermag (LAVAGNE, A. 1972; LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1972, 1974; LOISEL, R. 1971a; SAUVAGE, Ch. 1961a).

Die im liguro-provenzalischen Raum verbreiteten Steineichenwälder gliedern sich in das edaphisch und mesoklimatisch bedingte kalte Quercetum mediterraneo-montanum und das acidophile, ebenfalls edaphisch, vor allem aber makroklimatisch bedingte Quercetum ilicis galloprovinciale (BARBERO, M. et R. LOISEL 1969, 1974; DUVIGNEAUD, P. 1954; LAVAGNE, A. 1972; LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1972, 1974; LOISEL, R. 1971a; MOLINIER, R. 1968, 1973; OZENDA, P. 1966).

Für das acidophile Quercetum galloprovinciale sind zwei Formen zu unterscheiden: zum einen das der küstennahen planaren und collinen Räume (DUVIGNEAUD, P. 1954; LAVAGNE, A. 1972; LOISEL, R. 1971a; MOLINIER, R. 1968, 1973), zum andern das der Gipfelregionen der Bergketten, vor allem des

Massif des Maures, bisweilen mit Tendenz zu nördlicher Exposition (LAVAGNE, A. 1972; LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1972, 1974). Der küstennahe Steineichenwald der Niederungen ist geprägt durch den häufig außerordentlich starken Durchsatz mit Pinus halepensis und durch Charakterarten des Oleo-Ceratonion, insbesondere des Oleo-Lentiscetum mit Myrtus communis und Pistacia lentiscus, seltener auch Olea oleaster, die sehr stark in die Gesellschaft hineindrücken. Roger LOISEL hat aus diesem Grunde als neue Assoziation die Gesellschaft des Querco-Penitum halepensis ausgeschieden (LOISEL, R. 1971a), was aber keineswegs unumstritten ist (LAVAGNE, A. 1972; LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1972, 1974; MOLINIER, R. 1973). Der Steineichenwald der Gipfelflächen in Höhenlagen zwischen etwa 300 und 500 m N.N. wird von LAVAGNE als Quercetum ilicis melicetosum mit der Differentialart Melica arrecta (syn: Melica pyramidalis ssp. arrecta) gefaßt (LAVAGNE, A. 1972; LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1972, 1974).

Für den Rocher de Roquebrune sind in der ökologischen Karte 1:100 000 weder das Quercetum ilicis galloprovinciale, noch das Quercetum mediterraneo-montanum ausgewiesen (BARBERO, M. et R. LOISEL 1974), was sicher in erster Linie am Kartierungsmaßstab liegt, unter Umständen aber auch darin begründet sein kann, daß der Rocher de Roquebrune an manchen Stellen, vor allem der höheren Lagen, sehr unzugänglich ist, und lokal sehr begrenzte Gesellschaften daher leicht zu übersehen sind. Der Steineichenwald kommt, wenn auch teilweise nur fragmentarisch, sehr wohl

im Untersuchungsgebiet vor, und zwar als Quercetum ilicis melicetosum der Gipfelregion, uns als gut ausgeprägtes Quercetum mediterraneo-montanum in einer abschüssigen Schlucht der Nordflanke des Berges, wohingegen das Querco-Pinetum halepensis LOISEL 71 fehlt.

4.1.1.1.2.1 Der acidophile Steineichenwald

Erste Hinweise auf das Vorhandensein dieses Steineichenwaldes ergaben sich aus der Befragung alteingesessener Bewohner von Roquebrune/s.Arg.. Dies ist zwar keine ausgesprochen wissenschaftliche Methode, doch liegt ihre nicht zu unterschätzende Bedeutung auf der Hand, denn die Bauern dieser im großen und ganzen nicht gerade waldreichen Gegend der Argens-Niederung kennen die Waldbäume recht genau, und unter dem Aspekt, daß die sich ständig wiederholenden Waldbrände das Gesicht des Berges immer wieder verändern, scheint es durchaus nützlich zu sein, Ansässige nach den früheren Verhältnissen zu fragen. Die Auskünfte lauteten übereinstimmend dahingehend, daß noch in den zwanziger und dreißiger Jahren auf dem Gipfel des Berges mehr oder weniger ausgedehnte Steineichenwälder zu finden waren. Und in der Tat, nach den verheerenden Flächenbränden in jüngerer Zeit finden sich auch heute noch Reste des ursprünglichen Waldes, die im folgenden durch zwei Aufnahmen belegt sind (s. Tab. 4, S. 77).

Dieser Wald erinnert in seiner Struktur an einen Niederwald. Die Bäume sind nur selten höher als etwa 5 Meter, der Unterwuchs ist stellenweise sehr dicht, stellenweise aber

auch sehr aufgelichtet bis fehlend. Die Krautschicht ist schütter. Das stehende und liegende Totholz zeigt allenthalben Brandspuren. Die zahlreichen Gerölle, Felsblöcke und das zutage tretende Anstehende sind hauptsächlich von Krustenflechten, seltener von Strauchflechten besetzt. Hin und wieder finden sich auf herausragenden Steinen leuchtend bunte Nitratflechtengesellschaften. Moose sind nur spärlich vorhanden. Die Laubstreu ist dürftig bis fehlend, was in erster Linie darauf zurückzuführen sein dürfte, daß die welken Blätter vom Mistral aus dem relativ lichten Bestand herausgeblasen werden. Der Boden erreicht nur an ganz wenigen Stellen eine gewisse Tiefgründigkeit, die dann in der Regel von Korkeichen genutzt wird, im übrigen ist er sehr stark skelettiert, sandig-grusig bis geröllig. Hier wird die Steineiche zum Chasmophyt, der sein Wurzelwerk in Risse und Spalten senkt, um so von der dort vorhandenen Feinerdeanreicherung zu profitieren. In die Strauchschicht drängen zahlreiche Elemente der dichten Macchie. Brandzeiger wie Cistus salviaefolius und Cistus albidus sind häufig. Auf den Cistrosen wächst hier neben Cytinus hypocystis auch der im Gebiet äußerst seltene Wurzelparasit Cytinus rubra. In der Krautschicht finden sich reichlich Therophyten aus der Klasse der Helianthemetea annua. Charakteristische Hemikryptophyten sind Melica arrecta und Asplenium abovatum. Elemente der Felsspaltengesellschaften treten, bedingt durch die Substratstruktur, gehäuft auf.

Die beiden Aufnahmen unterscheiden sich in den Begleitarten der Krautschicht recht deutlich. Vor allem fällt in Aufnahme 1 die Zahl der Geophyten auf. Dies rührt jedoch

ausschließlich von Verlichtungseffekten über flachgründigen Böden her und ist für die Gesellschaftsdiagnose ohne besondere Bedeutung. Wesentlich ist allerdings in der gleichen Aufnahme der Anteil an Quercus pubescens und Castanea sativa, die das Quercetum ilicis melicetosum als eine Art Kontaktgesellschaft zu den in der folgenden Höhenstufe auf Nordflanken sich anschließenden sommergrünen Laubwälder auszeichnen.

4.1.1.1.2.2 Der mediterran-montane Steineichenwald

Diese als kühler oder kalter Steineichenwald bezeichnete Gesellschaft kommt im Untersuchungsgebiet lediglich an einer Stelle und zudem noch kleinflächig vor. Sie liegt zwischen etwa 160 und 250 m Meereshöhe in einer engen, tiefeingeschnittenen, wannenförmigen und abschüssigen Schlucht, die nordexponiert ist und sich nord-süd ausgerichtet rautenförmig nach oben und nach unten hin öffnet. Sie bildet so einen regelrechten Kaltluftabfluß, bei dem die Luftbewegung durch die Reliefstruktur noch verstärkt wird. Ebenso ist sie eine Rinne für im Untergrund abfließendes Hangwasser, das sich erst unterhalb zu einem nur periodisch fließenden, torrenteartigen Bach versammelt. Dies alles sind geradezu ideale Bedingungen für diesen Waldtyp, der als Assoziation des Quercetum mediterraneo-montanum Br.-Bl. 36 beschrieben ist (BRAUN-BLANQUET, J. 1936; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1972, 1974; LOISEL, R. 1971a). Die Bäume erreichen maximale Höhen von 15 bis 20 Metern für die Steineiche, ca. 15 Metern für die zu den Rändern hin stehenden Korkeichen und 25 m oder

darüber für die Mittelmeerstrandkiefern bei Brusthöhendurchmessern von 40 bis 50 cm für Quercus ilex, 60 bis 80 cm für Quercus suber und 40 bis 60 cm für Pinus mesogeensis. Diese Angaben sprechen für ein relativ hohes Alter des Bestandes, obwohl sich auch hier zumindest an den randlich stehenden Bäumen Brandspuren zeigen, der Wald also auch in jüngerer Zeit nicht ganz vom Feuer verschont blieb.
Direkte anthropogene Störungen dieses Bestandes sind nicht augenfällig, die Korkeichen blieben ungeschält. Alle Baumarten scheinen vollvital zu sein, selbst die ansonsten meist von Mitsucoccus befallenen Mittelmeerstrandkiefern harzen nicht. Der Wald stockt auf grau-braunen bis dunkelbraunen, ab 10 bis 15 cm Tiefe stark skelettierten Böden. Der Oberboden ist schwarz-braun und stark humos. Die Laubstreu ist höchstens knapp 1 cm mächtig, allerdings vielfach fehlend. Der Geröll- und Felsblockanteil ist beträchtlich und erreicht stellenweise Blockmeercharakter. Die Felsen sind dich mit Moosen und Flechten (Parmelia conspersa, caperata und perlata, Ramalina-, Cladonia-, Lecidea-, Peltigera-, Dermatocarpon-, Physcia- und Pertusaria-Arten, Leprocaulon microscopicum) bewachsen. Am Fuße der Felsblöcke und vieler Bäume breiten sich Moosfarndecken aus Selaginella denticulata aus. Der therophytische Farn Gymnogramma leptophylla ist an und unter den Felsen nicht selten, häufiger sind Asplenium trichomanes und Polypodium vulgare an gleichen Standorten. Der Totholzanteil aus Korkeichen, Steineichen und Kiefern kann bis etwa 10% der Fläche decken. Der Kronenschluß wird zum Bestandszentrum hin zunehmend dichter und kann Deckunger von 90% erreichen.

Efeu steigt bis in den Kronenansatz. Vor allem die Nordseiten der Bäume können bis zu etwa 80% von Flechten- und Moossynusien bewohnt sein, die sich auch für den Nichtfachmann sehr deutlich von denen des feuchten Korkeichenwaldes unterscheiden. Die Strauchschicht deckt zwischen 10 und 20%, kann aber auch größere Deckungsgrade erreichen. Sie ist durchschnittlich 1 bis 2,5 m hoch. Auffällig ist der vereinzelt auftretende, durch Lichtmangel bedingte Stangenwuchs der Baumheide, die hier bis zu 4 m Höhe erreicht. Die Krautschicht ist aufgelöst, nur selten fleckenhaft und kann bis zu 20% der Fläche decken. Eine Bodenschicht ist nur in schwachen Dellen ausgebildet und deckt etwa 2-3%. Stellenweise Bodenabspülung und Fehlen der Laubstreu weisen neben der sehr spärlichen Moos- und Flechtenschicht darauf hin, daß periodisch das Wasser auch oberflächlich abfließen kann. Eine weitere ökologische Beschreibung im Vergleich zu anderen Gesellschaften liefern Mikroklimadaten (s. Tab. 27 S. 191).

Tabelle 5 (S. 80) beschreibt mit drei Aufnahmen das Quercetum mediterraneo-montanum. Betrachtet man die Artenkomposition dieses Waldes etwas näher, dann fällt folgendes auf:

Die Baumschicht beherrscht Quercus ilex. Neben Quercus suber und Pinus mesogeensis sind auch die sommergrünen Baumarten der Querceto-Fagetea Br.-Bl. et VI. 37 Quercus pubescens, Ilex aquifolium und Sorbus domestica gut vertreten.

Die Strauchschicht setzt sich sowohl aus den bekannten Arten der Quercetea ilicis, als auch aus solchen der Querceteo-Fagetea zusammen. Cytisus triflorus drückt aus dem sich nach oben und unten anschließenden Quercetum suberis cytisetosum oder seinen Derivaten in den Bestand hinein. Die Krautschicht dieses mesophytischen Waldes setzt sich ebenfalls aus Vertretern der Klasse der Quercetea ilicis, vor allem aber aus solchen der Querceto-Fagetea zusammen, wobei die mitteleuropäischen Arten wie Poa nemoralis, Geranium robertianum oder Mycelis muralis hervorzuheben sind. Auffallend ist der Reichtum an Farnen, unter denen der submediterran-subatlantische Borstige Schildfarn (Polystichum setiferum, syn: Aspidium aculeatum) als Ordnungscharakterart der Fagetalia, insbesondere aber als gute Schluchtwaldart dem Mitteleuropäer sogleich in's Auge sticht. Bemerkenswert sind die stets vorhandenen Keimlinge des Zürgelbaumes (Celtis australis), der aber nie bis in die Strauch- oder gar Baumschicht empordringt. Diese ausgesprochen ornithochore Art wird offensichtlich immer wieder von Vögeln eingetragen und keimt dann auch, geht aber alsbald vermutlich aus Wärmemangel zugrunde.

Tabelle 4

Quercetum ilicis melicetosum LAVAGNE 72

Aufn. Nr.	1	2
Datum	18.4.76	18.4.76
Höhe N.N.	320	260
Exposition	NW	W
Fläche qm	300	180
Deckung %		
Baumschicht	60	65
Strauchschicht	70	80
Krautschicht	30	20
Bodenschicht	5	5
Baumschicht		
Quercus ilex	4.4	4.4
Quercus suber	+.1	1.1
Pinus mesogeensis	+.1	+.1
Quercus pubescens	+.1	1.1
Strauchschicht		
Juniperus oxycedrus	2.2	3.3
Calycotome spinosa	2.2	2.2
Erica arborea	1.1	2.2
Cistus albidus	2.2	1.1
Lavandula stoechas	1.2	2.2
Smilax aspera	1.1	2.2
Cistus salviaefolius	1.1	1.1
Asparagus acutifolius	1.1	1.1
Clematis flammula	+.1	1.1
Rubus tomentosus	+.1	1.1
Arbutus unedo	+.1	+.1
Phillyrea media	+.1	+.1
Cistus monspeliensis	+.1	+.1
Quercus ilex	+.1	+.1
Quercus suber	+.1	+.1

Quercus pubescens	+.1	+.1
Pistacia lentiscus	+.1	+.1
Lonicera implexa	+.1	+.1
Myrtus communis	-	+.1
Phillyrea angustifolia	-	+.1
Erica scoparia	-	+.1
Rhamnus alaternus	-	+.1
Daphne gnidium	-	+.1
Thymus vulgaris	-	+.1
Tamus communis	-	+.1
Castanea sativa	+.1	-
Genista pilosa	+.1	-
Pistacia terebinthus	+.1	-
Krautschicht		
Asplenium onopteris	2.2	2.2
Melica arrecta	1.2	+.1
Briza maxima	1.1	+.1
Carex longiseta	1.1	+.1
Euphorbia characias	1.2	+.2
Selaginella denticulata	1.2	+.2
Anthoxanthum odoratum	+.1	+.1
Asplenium abovatum	+.2	+.1
Polypodium vulgare	+.1	+.1
Arisarum vulgare	+.1	+.1
Helianthemum guttatum	+.1	+.1
Stachys arvensis	+.1	+.1
Asterolinum stellatum	+.1	+.1
Arabidopsis thaliana	+.1	+.1
Centranthus calcitrapa	+.1	+.1
Senecio vulgaris	+.1	+.1
Sedum album	+.1	+.1
Umbilicus pendulinus	+.1	+.1
Fumaria capreolata	+.1	+.1
Cytinus hypocystis	+.1	+.1
Saxifraga hypnoides	+.2	-
Geranium purpureum	+.1	-

Ornithogalum umbellatum	+.1	-
Ornithogalum pyrenaicum	+.1	-
Orchis provincialis	+.1	-
Tulipa australis	+.1	-
Gladiolus segetum	+.1	-
Sedum maximum	+.1	-
Sedum anopetalum	+.1	-
Galactites tomentosa	+.1	-
Melica magnoli	-	+.1
Dactylis australis	-	+.1
Polypodium australe	-	+.1
Psoralea bituminosa	-	+.1
Teucrium chamaedrys	-	+.1
Hypericum australe	-	+.1
Centranthus ruber	-	+.1
Ruta chalepensis	-	+.1
Linum supinum	-	+.1
Geranium molle	-	+.1
Cytinus rubra	-	+.1
Bodenschicht:		
div. Moose und Flechten	2.2	2.2

Tabelle 5

Quercetum mediterraneo-montanum Br.-Bl. 36
(Datum der Aufnahme 17.9.1976)

	1	2	3
Höhe N.N.	170	220	250
Exp.:	N	N	N
Neigung°	20	15	18
Fläche	300	300	200
pH	6.8	6.8	6.8
Felsblockanteil %	30	15	20
Totholzanteil %	5	5	8
Deckung %			
Baumschicht	80	90	70
Strauchschicht	30	10	20
Krautschicht	15	8	25
Bodenschicht	5	2	5
Gesellschaftshöhe	20-25	18-25	18-22
Baumschicht:			
Quercus ilex	4.4	5.5	3.3
Quercus suber	1.1	+.1	2.2
Pinus mesogeensis	1.1	+.1	1.1
Quercus pubescens	+.1	-	+.1
Ilex aquifolium	+.1	+.1	-
Sorbus domestica	+.1	-	+.1
Lianenschicht:			
Hedera helix	1.1	2.2	x.1

Strauchschicht:

Smilax aspera	2.2	1.1	2.2
Ilex aquifolium	1.2	+.1	+.1
Quercus ilex	1.1	+.1	1.1
Ruscus aculeatus	1.1	1.1	1.1
Asparagus acutifolius	1.1	+.1	1.1
Rubia peregrina	1.2	+.2	+.2
Rubus ulmifolius	+.2	+.2	1.2
Quercus suber	+.1	+.1	1.1
Cytisus triflorus	1.2	-	1.2
Erica arborea	1.1	-	+.1
Sorbus domestica	+.1	+.1	-
Arbutus unedo	-	-	x.1
Castanea sativa	-	-	+.1

Krautschicht:

Brachypodium silvaticum	1.2	+.1	1.1
Melica uniflora	1.1	1.1	1.1
Luzula forsteri	+.1	+.1	1.1
Asplenium onopteris	1.2	+.2	2.2
Polypodium vulgare	+.2	+.1	1.2
Polystichum setiferum	+.1	1.2	+.1
Asplenium trichomanes	+.2	+.2	+.2
Gymnogramma laptophylla	+.1	+.1	+.1
Hieracium silvaticum	1.1	+.1	+.1
Tamus communis	1.1	+.1	1.1
Viola riviniana	+.1	+.1	1.2
Teucrium scorodonia	1.1	+.1	+.1
Hieracium pallidum	+.1	+.1	+.1
Campanula trachelium	+.1	+.1	+.1
Celtis australis juv.	+.1	+.1	+.1
Hedera helix	+.1	+.1	+.1
Brachypodium pinnatum	-	-	1.2
Poa nemoralis	+.1	+.1	-
Anthoxanthum odoratum	+.1	-	+.1
Carex longiseta	+.1	-	+.1
Pteridium aquilinum	1.1	-	1.1

Ilex aquifolium juv.	+.1	+.1	-
Viola scotophylla	+.2	-	+.2
Viola reichenbachiana	-	+.1	+.1
Geranium robertianum	+.1	+.1	-
Melica minuta	-	-	+.1
Holcus lanatus	-	-	+.1
Carex chaetophylla	-	-	+.1
Teucrium chamaedrys	-	-	+.1
Mycelis muralis	-	+.1	-
Castanea sativa	+.1	-	-
Bodenschicht:			
Moose, Flechten, Pilze und Selaginella denticulata	2.2	1.2	2.2

4.1.1.1.3 Der Zürgelbaum - Wald

Unter den im Gebiet vorkommenden Waldgesellschaften nimmt dieser Wald eine Sonderstellung ein. Spezielle standörtliche Gegebenheiten bedingen eine eigene Artenkombination, die aus dem Ensemble der üblichen Wälder herausfällt. Der Habitus der Gesellschaft wird durch das Vorherrschen des Zürgelbaumes (Celtis australis), aber auch durch die sehr markante Vegetationsschichtung der am Aufbau beteiligten Arten bestimmt. Zum Bild dieses Waldes gehört auch die Struktur des Standortes.
Artengarnitur und Gelände machen einen sommergrünen Schluchtwald aus.

Celtis australis ist ein schlank-hochstämmiger Baum mit hellgrauer und glatter, buchenartiger Rinde. Die Äste setzen erst im oberen Stammbereich ein. Dies ist kein standortsbedingter "Schluchteffekt", sondern die Art wächst auch im offenen Gelände ob in Gruppen oder als Solitair in gleicher Weise. Dadurch wirkt der Wald hallenartig. Das feine, lichtgrüne, ulmenartige Blattwerk verleiht dem Kronendach ein etwas filigranes, um nicht zu sagen elegantes Aussehen. Das normalerweise geschlossene Bild des Kronendaches kann bei sommerlichem Höchststand der Sonne eine auf wenige Tagesstunden beschränkte Veränderung erfahren: die Blätter hängen dann schwach gebogen und leicht gefaltet herab, der Wald wird um die Mittagszeit lichter. Die nastische Bewegung der Blätter dient der kurzfristigen Herabsetzung der Transpiration.

Sehr deutlich ist innerhalb der Gesellschaft die Vegetation geschichtet. Auf die etwa 18 bis 25 m hohe Baumschicht folgt eine ca. 60 bis 200 cm hohe Strauchschicht, in der sich in nicht allzu großer Menge Lianen und Schlingpflanzen finden. Darunter entwickelt sich eine etwa 15 bis 40 cm reichende höhere Krautschicht, unter der sich dann im typischen Falle eine monospezifische, kriechende Krautschicht aus Efeu flächendeckend ausbreitet.

Die Bodenschicht ist außerordentlich schwach entwickelt oder fehlt ganz. Auffällig ist die bei optimaler Entfaltung bis in den Kronenansatz und darüber reichende Lianenschicht aus Hedera helix, deren Obergrenze vermutlich durch den in dieser Höhe einsetzenden Luftzug und die dadurch stark herabgesetzte Luftfeuchte mitbestimmt wird.

Die Gesellschaft findet sich im Untersuchungsgebiet auf nur wenigen, relativ kleinen Flächen. Ihr Vorkommen ist ganz offensichtlich durch Geländestrukturen und die daraus resultierenden ökologischen Faktoren bedingt. Voraussetzung für ihr Aufkommen sind horizontale bis schwach geneigte, tiefe und relativ enge Schluchten bzw. hohe, schützende Felswände, die Windruhe und starke Beschattung gewährleisten. Die mikroklimatischen Verhältnisse sind weitgehend ausgeglichen (s. Tab. 25 S. 190). Dauernd oder periodisch fließende oder stehende Gewässer fehlen. Die Gesellschaft ist, zumindest im Untersuchungsgebiet, niemals nach Süden exponiert. Der hochsommerliche Lichteinfall kann allerdings ohne eine entsprechende Geländeneigung und Exposition gelegentlich von oben, also zenital erfolgen.

Die dunkelbraunen Böden sind tiefgründig, im Oberboden sandig-grusig und humusreich, gut durchlüftet, relativ frisch und durch tiefer gelegenes Blockschuttmaterial gut drainiert.

Der humose Mineralbodenhorizont ist in etwa 12 bis 15 cm Tiefe deutlich gegen einen schwachhumosen, rötlich-braunen Auswaschungshorizont abgesetzt. Laubstreu und Moderauflage sind nur etwa 0,5 cm mächtig. Dies spricht im Hinblick auf die Mineralisierung der organischen Auflage für eine außerordentlich hohe Aktivität des Edaphons. Es ist darüber hinaus zu vermuten, daß durch die über das Jahr hin mehr oder minder ausgeglichenen, temperierten bodenklimatischen Verhältnisse sehr günstige Voraussetzungen für Existenz und Tätigkeit der stickstoffbindenden und Stickstoffverbindungen produzierenden Bodenbakterien gegeben sind. Im Zusammenhang mit der bereits erwähnten Aktivität des Edaphons kommt es so zu einer beträchtlichen Eigennitrifizierung des Systems. Darauf weisen jedenfalls die in der Gesellschaft gleichmäßig verteilt auftretenden Nitratzeiger wie Sambucus nigra, Parietaria erecta oder Alliaria petiolata (syn: A. officinalis) hin. Abgesehen von einigen wenigen anthropogen bedingten Störstellen mit lokaler Häufung von Nitratzeigern wie Urtica dioica, Urtica membranacea oder Lamium maculatum erfolgt von außen keine nennenswerte zusätzliche Stickstoffdüngung bis auf die über Sickerwasser von den Schluchtwänden zu erwartende Einspülung von Detritus.

Tabelle 6 (Seite 92) beschreibt anhand von sechs Aufnahmen die Gesellschaft, von denen die ersten fünf einander benachbart im Bereich des St. Trou gelegen sind (dieser lokale Name weist bereits auf das sehr stark zerklüftete Gelände hin), während die sechste etwa 2 km

entfernt im Ostflügel des Rocher de Roquebrune liegt. Letztere ist zum Zeitpunkt der Aufnahmen mehr oder weniger fragmentarisch ausgebildet und wird daher aus der folgenden Betrachtung ausgeklammert. Alle Aufnahmeflächen finden sich auf der Nordflanke des Berges. Im Folgenden sind einige besondere, die Tabelle ergänzende Gegebenheiten der einzelnen Flächen dargestellt:

Die Flächen 1, 2 und 3 liegen in einer von Osten nach Westen verlaufenden, etwa 300 m langen und 10 bis 15 m breiten Schlucht. Die lotrechten Wände sind 40 bis 50 m hoch, teilweise bis in etwa 10 m Höhe von Efeu behängt. Den Abschluß vor beiden Schluchteingängen bildet feuchter Korkeichenwald oder dichte, über mannshohe Macchie. In der Hälfte der Schlucht kommt es zu einem etwa 10 m hohen, wallartigen Anstieg aus mächtigen Geröllen und Felsblöcken, der den insgesamt fast horizontalen Schluchtverlauf in zwei Stufen von 8 bis 10 m Höhenunterschied gliedern. Fläche 1 liegt zentral im westlichen tieferen Niveau, Fläche 2 zum westlichen Schluchtausgang hin, Fläche 3 im östlichen höheren Bereich. Zwischen Fläche 1 und 2 ragt, den Windschutz noch verstärkend, ein über 2 m hoher, völlig von Efeu überwucherter Felsen auf (1).

(1) Die Anordnung der Felsblöcke innerhalb der Schlucht könnte durchaus auf menschliche Tätigkeit schließen lassen und damit der Vermutung bestärken, daß es sich bei dem gesamten Komplex um einen alten Kulthain handelt. Dem wäre anzufügen, daß bei den Kelto-Ligurern der Zürgelbaum als heiliger Baum galt, und die auf alte Vorläufer zurückgehende Wallfahrtskapelle Notre Dame de la Roque einen Hinweis auf die kultische Tradition des Platzes liefern könnte. Es soll damit lediglich auf einen hypothetischen Zusammenhang hingewiesen werden. Archäologische Untersuchungen wurden an dieser Stelle bislang noch nicht durchgeführt.

Der geländebedingte Höhenunterschied des Waldes selbst wird durch geringeren Höhenwuchs des Baumbestandes auf der östlichen Stufe augenfällig abgeschwächt, so daß das zusammenhängende Kronendach einen mehr oder wenigen sanften Anstieg zeigt. Sicher nicht ohne Bedeutung für die aktuelle Zusammensetzung der Gesellschaft dürfte die Tatsache sein, daß in den natürlichen Höhlungen der oberen Schluchtwände, die aus der mediterran-humiden Wollsackverwitterung der freiragenden Felsen resultieren, eine Dohlenkolonie angesiedelt ist. Neben anderen Tieren könnten diese Vögel zumindest zur Anreicherung zoochorer Arten wie Feige, Walnuß, Stechpalme oder Hollunder beigetragen haben, wie das beispielsweise recht häufig bei den mediterranen Auenwäldern vom Typ der Populetalia albae Br.-Bl. 31 der Fall ist (MOLINIER, Ro. 1959). Höhe und Stammdurchmesser der Bäume sind sowohl bei gleicher Species als auch naturgemäß zwischen den Arten unterschiedlich, weisen aber, was das nach den in Oberzahl vorhandenen stärkeren Exemplaren geschätzte Alter betrifft, eine gewisse Einheitlichkeit auf (die Schätzung basiert auf dem Vergleich mit gleichartigen Bäumen annähernd bekannten Alters).

	Höhe m	Durchm. cm	Gesch.Alter Jahre
Aufnahme Nr. 1			
Celtis australis	20-22	40	80-100
Ilex Aquifolium	15-18	20	70- 80
Ulmus campestris	18-20	30	70- 80
Aufnahme Nr. 2			
Celtis australis	18	25	60- 70
Ilex aquifolium	15	20	70- 80
Ulmus campestris	18-20	30	70- 80
Aufnahme Nr. 3			
Celtis australis	18	20	50- 60
Ilex aquifolium	8-10	10	40
Ulmus campestris	20-22	60-70	100-120
Quercus ilex	18-20	40	120-150
Juglans regia	20	40	60- 80
Laurus nobilis	10	8-10	40- 50

Das anzunehmende Durchschnittsalter der Bäume zwischen etwa 70 und 100 Jahren und die mittlerweile erstarkten Stockaustriebe vor allem bei Zürgelbaum und Stechpalme können als Hinweise dafür gewertet werden, daß dieser Wald früher eventuell als Niederwald genutzt wurde. Nutzungsart war die Gewinnung von Stangenholz der beiden Baumarten, das bis in neuere Zeit geschätzter Rohstoff zur Herstellung landwirtschaftlicher Geräte war (1).

(1) Celtis australis hat unter seinem provenzalischen Namen Micocoulier de Provence und Falabreguier Eingang in die Literatur des Landes gefunden, so beispielsweise u.a. in Frêdêric Mistrals Mirêio. Als Bois de Perpignan weist der zweite Regionalname Falabreguier ethymologisch auf die Verwendung des Holzes für die Manufaktur landwirtschaftlicher Geräte hin. Im deutschen Sprachgebrauch ist das geschätzte Drechslerholz unter dem Namen Triester-Holz bekannt. In diesem Zusammenhang ist die Tatsache erwähnenswert, daß der Baum, früher wesentlicher weiter verbreitet, heute nur noch an einigen wenigen Stellen in der Gegend von Montpellier und Perpignan in Form von Forkenfeldern kultiviert wird.

Aufnahme 4 repräsentiert einen relativ schmalen Waldstreifen, der am Fuße einer ost-west orientierten, über 60 bis 70 m hohen Steilwand verläuft. Die Fläche ist bei schwacher Neigung nordexponiert. Nach Norden schließt sich ein sehr alter Korkeichenwald an, der in Bezug auf Windschutz vermutlich ähnliche Wirkung zeitigt wie eine Schluchtwand. Die Anordnung der Bäume läßt eine schwache Zonierung erkennen: während die hochstrebenden Zürgelbäume gehäuft in der Nähe der Felswand wachsen und sich teilweise im buchstäblichen Sinne an diese anlehnen, finden sich die Steineichen vermehrt in gewissem Abstand von ihr. Am Grunde des sehr dunklen Bestandes finden sich zahlreiche mächtige, aufliegende oder eingesenkte, bisweilen übereinandergetürmte, vielfach moos- und efeuüberzogene Felsblöcke. Ober einige davon laufen umgreifend starke, astförmige Wurzelstränge hin, die augenscheinlich an Brett- und Stützwurzeln erinnern. Modernde Celtis-Stämme bilden die Hauptmasse des anfallenden Totholzes. Hervorzuheben ist das offenbar ansehnliche Alter der Bäume.

	Höhe m	Durchm. cm	gesch.Alter Jahre
Celtis australis	25-30	80-90	240-270
Ilex aquifolium	20-25	25-30	120-150
Ulmus campestris	22-25	50-60	100-120
Quercus ilex	22-25	70-80	220-250
Castanea sativa	22	260	ü.250
Hedera helix	20	15	?

Die Bäume zeigen keinerlei Vitalitätsschwächung. Castanea sativa trug zum Zeitpunkt der Aufnahme reiche Früchte. Hedera helix steigt in auffällig starken Exemplaren bis in die Kronenschicht und bedeckt den überwiegenden Teil aller Stämme. Je nach Baumart sind die von Efeu freibleibenden Rinden-, und mehr noch die Borkenflächen, über und über mit Moosen und Flechten bedeckt. In den breitausladenden Astgabeln der Kastanie sitzt häufig als Gelegenheits-epiphyt Polypodium vulgare.

Aufnahme 5 kennzeichnet einen relativ aufgelichteten Zürgelbaumbestand. Es ist nach Süden und Osten von ca. 20 bis 40 m hohen Felswänden abgeschirmt und eingefaßt. Nach Norden und Westen ist die Fläche von 6 bis 8 m hohen, großflächigen Felsbrocken begrenzt. Durch die mächtigen, teilweise plattenartig schräg gestellten Blöcke sind die unteren Vegetationsschichten in regellose Kleinflächen aufgegliedert und so bis zu einem gewissen Maße von der floristischen Zusammensetzung her inhomogen. Die Baumschicht wahrt mit ihrem Kronendach den Zusammenhang, der es erlaubt, das Ganze als eine mehr oder weniger in sich geschlossenen und gegen die umgebende Vegetation abgrenzbare Gesellschaft anzusprechen. Die Felsflächen sind zum großen Teil einschichtig mit diversen Moosen und Flechten, seltener mehrschichtig mit Moosen, Flechten und in kleinen Herden auftretenden Gefäßkryptogamen und Phanerogamen wie Polypodium australe oder Umbilicus pendulinus besetzt.

Tabelle Nr.: 6

Gesellschaft mit Celtis australis und Parietaria erecta

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6
Datum	8.9.76	8.9.76	7.10.75	19.9.76	7.10.75	26.4.74
Höhe m N.N.	100	100	110	60	80	90
Exposition	W	-	-	N	NW	NW
Neigung	1	-	-	3	1	5
pH	6.8	6.8	6.9	6.8	6.9	6.6
Fläche qm	200	100	300	400	400	30
Deckung in %						
Baumschicht	90	40	90	100	70	5
Lianenschicht	30	5	10	40	5	-
Strauchschicht	20	70	10	15	20	15
Hohe Krautschicht	50	30	40	15	10	60
Niedere Krautschicht	100	90	80	10	5	-
Bodenschicht	1	2	2	1	2	-
Felsblockanteil in %	-	5	2	30	50	-
Totholzanteil in %	2	2	-	5	2	-
Artenzahl	24	25	36	24	27	15
Baumschicht						
Celtis australis	4.4	3.3	4.4	3.3	4.4	2.1
Ulmus minor	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	-
Ilex aquifolium	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	-
Quercus ilex	-	-	-	2.2	-	1.1
Castanea sativa	-	-	-	1.1	-	-
Juglans regia	-	-	1.1	-	-	-
Laurus nobilis	-	-	+.1	-	-	-
Hedera helix	3.3	1.1	2.2	3.3	1.1	-
Strauchschicht						
Ficus carica	2.2	+.1	1.1	r.1	1.1	r.1
Ruscus aculeatus	1.2	+.2	+.2	1.2	1.2	2.2
Rubus ulmifolius	+.2	1.2	+.2	1.2	2.2	-
Sambucus nigra	1.2	1.1	+.1	+.1	1.1	-
Solanum pseudocapsicum	-	-	-	+.2	-	-
Smilax aspera	+.1	+.1	+.1	+.1	1.1	+.1
Asparagus acutifolius	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Rubia peregrina	+.1	+.1	+.1	+.2	+.1	-
Tamus communis	+.1	-	+.1	+.1	+.1	2.2
Bryonia dioica	-	-	+.1	-	+.1	-
Ilex aquifolium	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	-
Ulmus minor	-	3.3	1.2	1.2	-	-
Celtis australis	-	2.2	+.1	+.1	-	-
Quercus ilex	-	r.1	-	-	-	-
Castanea sativa	-	-	-	r.1	r.1	-
Hohe Krautschicht						
Parietaria erecta	3.3	2.2	3.3	+.2	1.1	4.4
Melica uniflora	1.1	1.1	1.1	2.2	+.1	-
Viola reichenbachiana	1.2	+.1	+.2	1.2	+.1	-
Campanula trachelium	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	-
Asplenium onopteris	+.2	+.2	+.2	+.2	+.2	+.2
Polypodium vulgare	+.2	+.2	+.2	+.2	+.2	-
Mycelis muralis	1.1	+.1	+.1	-	+.1	-
Geranium purpureum	+.1	+.1	+.1	-	+.1	-
Arum italicum	+.1	+.1	+.1	+.1	-	-
Polypodium australe	-	+.2	+.2	-	+.2	+.2
Alliaria petiolata	+.2	+.1	+.1	-	+.1	-
Orobanche hederae	+.1	-	+.1	+.1	-	-
Lapasana communis	-	+.1	+.1	-	-	-
Chaerophyllum temulum	+.1	-	+.1	-	-	-
Urtica dioica	-	-	+.2	-	+.1	-
Vinca major	-	-	+.1	r.1	-	-
Umbilicus pendulinus	-	-	r.1	-	+.2	-
Arisarum vulgare	-	-	+.1	-	-	2.2
Rhagadiolus stellatus	-	+.1	-	-	-	+.1
Aristolochia clematitis	-	-	+.1	-	-	+.1
Lamium maculatum	-	+.2	-	-	-	-
Urtica membranacea	-	+.2	-	-	-	-
Brachypodium silvaticum	-	-	+.1	-	-	-
Carex spec.	-	-	+.2	-	-	-
Teucrium scorodonia	-	-	-	-	+.1	-
Silene italica	-	-	-	-	+.2	-
Solidago virgaurea	-	-	-	-	r.1	-
Asplenium trichomanes	-	-	-	-	-	+.2
Asplenium ceterach	-	-	-	-	-	+.1
Celtis australis juv.	-	+.1	r.1	r.1	+.1	r.1
Ulmus minor juv.	-	-	+.1	r.1	-	-
Ficus carica juv.	+.1	-	-	-	+.1	-
Rubia peregrina juv.	+.1	-	+.1	+.1	+.1	-
Asparagus acutifolius juv.	-	+.1	+.1	r.1	-	-
Niedere Krautschicht						
Hedera helix	5.5	5.5	5.5	2.2	1.1	-
Bodenschicht						
diverse Moose	+.2	+.2	1.2	1.2	+.2	-

Nach Dominanz und Stetigkeit ergibt sich folgende die Gesellschaft kennzeichnende Artenkombination: Die Baumschicht beherrscht Celtis australis neben Ulmus minor und Ilex aquifolium. Daneben können Steineiche, Lorbeer, Walnuß und Kastanie auftreten. In der Strauchschicht, die im Gegensatz zu beispielsweise der des Korkeichenwaldes sehr aufgelockert ist, ein auffälliger Strukturmerkmalsunterschied zwischen mediterranen Hartlaubwäldern und sommergrünen Laubwäldern, kommen Ficus carica, Rubus ulmifolius und Sambucus nigra mit den üblichen Arten wie Rubia peregrina, Smilax aspera, Asparagus acutifolius, Ruscus aculeatus und Tamus communis vor. In der Krautschicht sind Parietaria erecta, Melica uniflora, Viola reichenbachiana, Campanula trachelium, Asplenium onopteris, Polypodium vulgare, Polypodium australe (1), Arum italicum, Mycelis muralis und der Wurzelparasit des Efeus Orobanche hederae regelmäßig anzutreffen. Das Minimalareal, auf dem sich die vorgenannten Arten einfinden, wird in der Regel bei etwa 100 qm erreicht.

---

(1) Die bei P. FOURNIER (1961) noch einheitliche Art Polypodium vulgare L. s.l. ist nach der neueren Literatur in mehrere Arten aufgespalten (Flora Europaea 1964; ZENNER, G. 1972; GUINOCHET, M. et R. VILMORIN 1973), von denen P. vulgare L. und P. australe Fée nebeneinander im Gebiet vorkommen (s. auch JALAS, J. u. J. SUOMINEN 1972; MEUSEL, H. 1965). Beide Arten sind auf Grund ihres jahreszeitlich gebundenen Lebensrhythmus gut auseinanderzuhalten: "Polypodium vulgare ssp. serrulatum... unterscheidet sich von der in Mitteleuropa heimischen ssp. vulgare neben morphologischen Merkmalen durch eine der mediterranen Klimarhythmik angepaßte Periodizität: bei ssp. vulgare treiben im Frühjahr die frischen Wedel aus und reifen die Sporen im Herbst; ssp. serrulatum bildet im Herbst junge Wedel und hat im Frühjahr reife Sporen (NIKLFELD, H. 1962).

Da diese Gesellschaft meines Wissens noch nicht beschrieben ist, muß an dieser Stelle etwas näher auf die wichtigsten der am Gesellschaftsaufbau beteiligten Arten eingegangen werden:

In Südfrankreich kommt Celtis australis wildwachsend und als Ornamentalbaum weitverbreitet vor (ALBERT, A. et E. JAHANDIEZ 1908; DELEUIL, G. 1954, 1958 und 1968). Einen wichtigen biozönologischen Hinweis liefern in diesem Zusammenhang die Lepidopterologen: Die Raupe des Zürgelbaumschnauzenfalters (Libythea celtis Laich., Libytheidae Boisduval 1840) lebt streng monophag auf Celtis australis. Der Falter kommt in Südfrankreich verbreitet und relativ häufig vor, wobei zu unterstreichen ist, daß er nicht wandert und sich demnach auch nicht sonderlich weit von der Futterpflanze der Raupen entfernt (BIGOT, L. 1952, 1956; HIGGINS, L.G. und N.D. RILEY 1971; HUNT, Ch.J. 1949; LHOMME, L. 1923; LORITZ, J. 1949; PUYSSEGUR C. 1949; STROBINO, R. mündl. Mitt.). Louis BIGOT hebt hervor, daß der Falter im Quercetum galloprovinciale des Massif de la Sainte Baume, im Quercetum ilicis der Täler des Luberon, vor allem aber im Bereich des Quercetum pubescentis und seiner Ersatzgesellschaften auf der Nordseite des Mont Ventoux gefangen wurde (BIGOT, L. 1956). Damit aber ist bereits ein ganz wesentlicher Hinweis auf submediterrane Pflanzengesellschaften gegeben.

Im Untersuchungsgebiet kommt der Zürgelbaum mit einiger Regelmäßigkeit in Uferwäldern vor, daneben auch im Quercetum suberis cytisetosum, hier allerdings meist mit

panaschierten Blättern, was als edaphisch bedingte Vitalitätsschwächung anzusehen ist (STEHLE, H. mündl. Mitt.). Als Keimling findet er sich im Quercetum mediterraneo-montanum und in Mauerfugen- und Felsspaltengesellschaften.

Der gesellschaftliche Status des Zürgelbaumes ist nach der recht spärlich vorhandenen Literatur einigermaßen unsicher. Obereinstimmend ist die Meinung, daß die thermophile Baumart im submediterranen Flaumeichenwaldgürtel ihren heutigen Verbreitungsschwerpunkt hat und dort zusammen mit Ostrya carpinifolia und Fraxinus ornus bestandsbildend auftritt (BRAUN-BLANQUET, J. 1961; HOFER, R. 1967; HORVAT, A.O. 1972; HORVAT, I., GIAVAC, V. u. H. ELLENBERG 1974; RIKLI, M. 1943-1946; SCHMID, E. 1975), sich häufig auch im ebenfalls submediterranen Berberidion Br.-Bl. 50 findet (OBERDORFER, E. 1970), seltener auch in das Quercion ilicis Br.-Bl. 36 hinein vorstößt (ARENES, J. 1928; BRAUN-BLANQUET, J. 1964; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; GUINOCHET, M. et R. VILMORIN 1973). Schließlich findet sich bei HEGI der Hinweis, daß die Art einerseits im Wuchsgebiet von Flaum- und Steineiche im Berberidion-Verband auftritt, andererseits den mediterranen Mauerfugen- und Felsspaltengesellschaften angehören kann (HEGI, G. 1957).

Die ökologische Gemeinsamkeit unserer Gesellschaft mit Mauerfugen- und Felsspaltengesellschaften ist nicht zu übersehen, besonders was ihre sciaphilen, ombrophilen und nitrophilen Züge angeht.

Was aber sicher nicht damit übereinstimmt, und was es daher untersagt, diese Gesellschaft an die Asplenietea rupestria Br.-Bl. 34 anzubinden, ist die Tatsache, daß dieser Wald eine Dauergesellschaft, ja eine Klimaxgesellschaft, wenn auch eines Spezialstandortes und daher besser als Subklimax zu bezeichnen, darstellt, was sowohl das Alter als auch die an den Keimlingen der Baumarten abzulesende Regenerationsfähigkeit und nicht zuletzt die Homogenität der Artengarnitur, zumindest der Blockarten, deutlich machen. Mauerfugen- und Felsspaltengesellschaften sind das nicht, denn sie brechen über kurz oder lang mit der Entwicklung ihres Standortes zusammen und können kein hochorganisiertes, dauerhaftes und natürliches Endstadium der Vegetationsentwicklung ausbilden. So verlockend die Vorstellung ist, sich den Standort des Zürgelbaumwaldes als eine überdimensionale und in die Horizontale verlagerte Mauerfuge oder Felsspalte anzusehen, es fehlen die die Asplenieten bedingenden extremen Standortsbedingungen. Um es noch einmal zu sagen, die Gesellschaft stockt nicht auf einem Extremstandort, sondern auf einem Spezialstandort.

Deutlicher als die phytozönologische Stellung des Zürgelbaumes ist die der wintergrünen, lorbeerblättrigen Stechpalme Ilex aquifolium. Als Klassencharakterart der Querceto-Fagetea Br.-Bl. et Vl. 37 weist sie in den Vegetationskreis der ozeanisch und subozeanisch getönten sommergrünen Laubwälder.

Das atlantisch-submediterrane Florenelement (OBERDORFER, E. 1970) findet sich in Südfrankreich im mesophilen bis schwach xerophilen Quercetum pubescentis (ARENES, J. 1928; MOLINIER, R. 1958, 1960). Das Quercetum pubescentis entspricht dem Querceto-Buxetum Br.-Bl. (31) 32, subass. provinciale Br.-Bl. 52, und findet syntaxonomisch über das Quercion pubescentis-petraeae Br.-Bl. 31 Anschluß an die Klasse der Querceto-Fagetea (MOLINIER, R. 1958). Im engeren atlantischen, teilweise schon mediterran beeinflußten Bereich des Baskenlandes tritt die Stechpalme als Charakterart im Ilici-Fagetum Br.-Bl. 67 auf, das sich über das Ilici-Fagion Br.-Bl. 67 wieder in die Klasse der Querceto-Fagetea einreiht (BRAUN-BLANQUET, J. 1967). Die trotz xeromorpher Blätter von hoher Luftfeuchte und Bodenfrische abhängige Art (ELLENBERG, H. 1974) kann sich dort, wo die ökologischen Bedingungen es zulassen, im Waldunterstand geschützt auch im immergrünen Hartlaubwald gut behaupten (BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952). Die Affinität von Ilex aquifolium zu submediterranen und mediterranen Auenwäldern wird stets unterstrichen (CARBIENER, R. 1970; MOLINIER, Ro. 1959; OBERDORFER, E. 1953, 1970; TCHOU, Y.T. 1948-1949). Sowohl das Vorkommen im Quercetum mediterraneo-montanum als auch im meridionalen Auenwald bestätigt sich im Untersuchungsgebiet.

Das von Ulmus minor (syn: Ulmus campestris) ausgefüllte Spektrum an Pflanzengesellschaften reicht ebenfalls von den wärmeliebenden Auenwäldern bis hin zu den Flaumeichenwäldern (CARBIENER, R. 1970; OBERDORFER, E. 1970). Im Zusammenschluß von Ulmus minor, Ilex aquifolium und Celtis australis den Zürgelbaum-Wald an die Auenwälder heranzurücken, verbietet sich, da die Auenwälder bedingenden Bodenverhältnisse auf keinen Fall gegeben sind, obwohl es über Nitratzeiger wie Alliaria, Urtica oder Sambucus nigra auch hier Gemeinsamkeiten gibt, die aber, wie bereits hervorgehoben, auf dem offenbar reichen Stickstoffangebot beruhen. DIERSCHKE weist bezüglich der korsischen Uferwälder auf den Übergang zu Schluchtwäldern mit Fraxinus ornus und Ostrya carpinifolia hin (DIERSCHKE, H. 1975).

Zu Quercus ilex und ihren allgegenwärtigen, typischen mediterranen Begleitern wie Smilax, Rubia, Ruscus oder Asparagus acutifolius ist zu sagen, daß sie als Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten des Quercion, bzw. der Quercetalia und Quercetea ilicis breitgefächert den verschiedensten Gesellschaften angehören, so auch dem mesophytischen Quercetum mediterraneo-montanum und sogar den mediterranen Auenwäldern. Ihr Vorkommen im tropophytischen Celtis-Wald bedarf keiner besonderen Erklärung, vor allem dann nicht, wenn dieser Wald rundum von mediterraner Vegetation umgeben ist.

Bemerkenswert hingegen ist das Vorkommen von Juglans regia und Laurus nobilis. Beide Arten sind pluviale Reliktarten wie Arum italicum oder Gymnogramma leptophylla, aber auch Aristolochia rotunda, Orchis provincialis, Adianthum capillus-veneris oder Arbutus unedo, alles Arten, die im Gebiet häufig sind. Lorbeer und Walnuß finden sich im Vegetationskreis der Quercetea ilicis stets nur auf stark beschatteten, bodenfrischen und nährstoffreichen Standorten, wie es auch in diesem Falle zutrifft. Im Verein mit Celtis australis und Ilex aquifolium kennzeichnen sie unsere Gesellschaft als eine Reliktgesellschaft der eiszeitlichen Pluvialzeit im heutigen Mittelmeergebiet, die sich hier lokal hat halten können: "Geographisch eng lokalisierte Verbände haben sich in geomorphologisch alten Gebirgen, die von den Quartärvereisungen nicht direkt berührt worden sind, erhalten" (BRAUN-BLANQUET, J. 1964, p. 743). Diese Gesellschaft ist nicht klimatogen bedingt, sondern sie verdankt ihr Überdauern der Reliefstruktur des Gebietsausschnittes mit all' ihren ökologischen Konsequenzen, die bei der Lage des Gebietes im mediterran-humiden Bereich der kristallinen Provence über den mesoklimatischen Inselcharakter (Schatten, Bodenfrische und Windschutz) bis hin zur optimalen Nährstoffversorgung reichen. Die mesophytischen Arten der Querceto-Fagetea, die in erster Linie die Krautschicht bilden und die sowohl über die

Auenwälder als auch über die Flaumeichenwälder bis hierher vordringen, finden, ähnlich wie im Quercetum suberis cytisetosum oder dem Quercetum mediterraneo-montanum viel eher einen Unterschlupf, als daß sie tatsächlich die Gesellschaft konstituieren. Sie müssen daher als hochstete Begleitarten angesehen werden. Celtis australis in der Baumschicht und der Stickstoffzeiger Parietaria erecta in der Krautschicht sind im Mittelmeergebiet nicht als Charakterarten einer Assoziation besetzt. Sie müssen als Kennarten dieser Waldgesellschaften angesehen werden. Als Name für diese neue Assoziation wird der des Parietarieto-Celtetum vorgeschlagen. Die Assoziation ist an die Quercetalia pubescentis (OBERDORFER 48) Doing Kraft 55 anzubinden und weisen in die Richtung des submediterranen Orno-Ostryon Tom. 40, das aber im insubrischen Bereich noch streng an südexponierte Steilhänge gebunden ist. Unsere chasmophytische Klimaxgesellschaft kommt im Bereich der Quercetea ilicis extrazonal vor. Aufgrund der geringen Zahl von Aufnahmen erscheint es sinnvoll, zunächst auf eine Stetigkeitstabelle zu verzichten, bis an gleichgearteten Standorten womöglich diese Gesellschaft weiter untersucht werden kann.

4.1.1.1.4 Die Uferwälder

Die Auenwälder Eurasiens werden in der Klasse der sommergrünen Querceto-Fagetea zu der Ordnung der Populetalia albae Br.-Bl. 31 zusammengefaßt. Dabei werden zwei Verbände unterschieden. Zum einen das Populion albae Br.-Bl. 31, das für das engere Mediterrangebiet charakteristisch ist (BRAUN-BLANQUET, J. 1956; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; OBERDORFER, E. 1953; TCHOU, Y.T. 1948/49), zum anderen das Alneto-Ulmion Br.-Bl. et Tx. 43, das zu den Fagetalia silvaticae Pawl. 28 tendierend seinen Verbreitungsschwerpunkt zwar in Mitteleuropa s.l. hat (BRAUN-BLANQUET, J. 1956; GUINOCHET, M. et R. VILMORIN 1973; OBERDORFER, E. 1953, 1970), aber auch weit nach Süden ausgreift bis in die mediterrane Region (BRAUN-BLANQUET, J. 1956; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; DIERSCHKE, H. 1975; MOLINIER, R. 1955, 1973; MOLINIER, Ro. 1959). Das Alneto-Ulmion ist die typische Hartholzaue der kristallinen Provence (ARENES, J. 1928), wo es in der Regel durch das Alneto-Fraxinetum oxycarpae (Br.-Bl. 15) Tchou 46 vertreten ist (MOLINIER, R. 1955, 1973).

Im Gebiet kommt der Auenwald, sofern er nicht durch hygrophile Hochstaudengesellschaften oder Arundo donax-Bestände ersetzt ist, nur in schmalen Bändern vor, die den Bächen folgen. Da die Fließgewässer in ihren meist tief eingegrabenen Rinnen keine weiten

Überschwemmungsebenen ausbilden können, zudem auch ihr Gefälle oft so stark ist, daß keine regelrechten Auenböden sich entwickeln können, ist es besser, in diesem Fall von Uferwäldern zu sprechen. Erste Voraussetzung für das Aufkommen der Ufervegetation ist die Wasserzügigkeit des Bodens und der hohe Grundwasserstand, die auch im sehr trockenen Sommerhalbjahr die notwendige Bodenfeuchte garantieren, so daß ein mesohygrophytischer (ARENES, J. 1928; TCHOU, Y.T. 1948/49), sommergrüner Laubwald sich zu etablieren vermag. Erst in zweiter Linie fällt die für Auenböden sonst übliche, regelmäßig mit den Überschwemmungen erfolgende Stickstoffdüngung in's Gewicht. Die Regenfälle des Spätherbstes und des Frühjahres können außerordentlich heftig sein; in der Folge davon sind die Überflutungen bisweilen strömungsstark und reißend; die Bodenbewegung und damit die Instabilität des Substrates sind beträchtlich, und es kommt nur an günstigen Stellen zur Ablagerung von Schlamm und Feinerde. Dafür spricht insbesondere die in allen Beständen normalerweise nur spärlich auftretende Feldschicht aus Moosen und Flechten.

Tabelle 7 (S. 103) beschreibt anhand von vier Aufnahmen, deren Flächen rund um den Berg verteilt sind, die einigermaßen typische Ausbildung des Alneto-Fraxinetum oxycarpe der Gegend, wobei auch hier zu betonen ist, daß die Bestände beispielsweise durch Kanalisierung und Bodenaushub für Abzugskanäle teilweise starken anthropogenen Störungen unterliegen. Die Flächen liegen stets unterhalb von etwa 140 m N.N.

Tabelle 7

Alneto - Fraxinetum oxycarpae (Br.-Bl. 15) Tchou 46

Aufnahme Nr.	1	2	3	4
Datum der Aufnahme	2.9.76	1.4.75	10.10.75	3.4.75
Fläche qm	200	300	300	200
Deckung %				
Baumschicht	90	80	90	100
Strauchschicht	15	15	10	8
Krautschicht	90	80	5	90
Feldschicht	5	3	1	3
Ulmus minor	3.3	3.3	2.2	4.4
Fraxinus oxycarpa	2.2	2.2	1.1	1.1
Alnus glutinosa	2.2	1.1	3.3	-
Fraxinus ornus	2.2	1.1	-	-
Celtis australis	-	+.1	-	2.2
Prunus avium	+.1	-	1.1	-
Ilex aquifolium	-	-	+.1	+.1
Juglans regia	-	-	2.2	-
Laurus nobilis	-	-	-	+.1
Pirus amygdaliformis	-	+.1	-	-
Ostrya carpinifolia	-	-	-	+.1
Hedera helix	2.2	2.2	1.1	1.1
Rubus ulmifolius	1.2	1.2	2.2	+.1
Cornus sanguinea	1.1	1.1	+.1	-
Prunus spinosa	+.1	+.1	-	1.2
Ulmus minor	+.1	+.1	+.1	-
Rosa sempervirens	1.1	-	-	+.1
Crataegus monogyna	+.1	+.1	-	-
Rubus caesius	-	+.1	+.1	-
Ligustrum vulgare	-	+.1	-	-
Rosa canina	-	+.1	-	-
Rosa rubiginosa	+.1	-	-	-
Viburnum opulus	-	+.1	-	-
Paliurus spina-christi	-	+.1	-	-
Jasminum fruticans	+.1	-	-	-
Tamus communis	+.1	1.1	+.1	+.1
Clematis vitalba	2.2	2.2	1.1	-
Humulus lupulus	+.1	+.1	+.1	-
Bryonia dioica	+.1	+.1	-	-
Smilax aspera	1.1	1.1	x.1	+.1
Asparagus acutifolius	+.1	+.1	+.1	+.1
Rubia peregrina	+.1	+.1	+.1	+.1
Vitis vinifera	+.1	+.1	-	-
Ruscus aculeatus	-	-	+.1	-
Melica uniflora	+.1	1.1	1.1	4.4
Brachypodium silvaticum	1.2	2.2	1.1	1.1
Arum italicum	+.1	1.1	+.1	2.2
Ficaria grandiflora	1.2	1.2	+.2	+.1
Campanula trachelium	+.1	+.1	+.1	1.1
Viola reichenbachiana	+.2	+.2	+.1	+.1
Alliaria petiolata	+.1	+.1	+.1	+.1
Pastinaca urens	+.1	+.1	+.1	+.1
Lamium maculatum	+.1	+.1	+.1	+.1
Urtica dioica	+.1	+.1	+.1	+.1
Lapsana communis	+.1	+.1	+.1	+.1

Hedera helix	4.4	3.3	+.1	-
Equisetum ramosissimum	+.1	+.1	+.1	-
Euphorbia amygdaloides	-	+.1	+.1	+.1
Dactylis glomerata	+.1	+.1	-	+.1
Galium aparine	+.1	+.1	+.1	-
Deschampsia caespitosa	1.1	+.1	-	-
Brachypodium pinnatum	+.1	+.1	-	-
Poa trivialis	+.1	+.1	-	-
Sison amomum	+.1	+.1	-	-
Aristolochia clematitis	+.1	+.1	-	-
Pulicaria dyssenterica	+.1	+.1	-	-
Mentha pulegium	+.1	+.1	-	-
Ranunculus repens	+.1	+.1	-	-
Orobanche hederae	+.1	+.1	-	-
Glechoma hederacea	+.1	-	+.1	-
Cucubalus baccifer	+.1	-	+.1	-
Luzula forsteri	-	+.1	+.1	-
Viola odorata	-	+.1	+.1	-
Symphytum tuberosum	-	+.1	-	+.1
Asplenium onopteris	-	-	+.1	+.1
Asplenium trichomanes	-	-	+.1	+.1
Carex contigua	+.1	-	-	-
Solanum dulcamara	+.1	-	-	-
Eupatorium cannabinum	-	+.1	-	-
Rumex conglomeratus	-	+.1	-	-
Torilis arvensis	-	+.1	-	-
Agropyrum repens	-	+.1	-	-
Pteridium aquilinum	-	-	+.1	-
Geum urbanum	-	-	+.1	-
Geranium robertianum	-	-	+.1	-
Epilobium lanceolatum	-	-	+.1	-
Ajuga reptans	-	-	+.1	-
Polygonum dumetorum	-	-	+.1	-
Galeopsis angustifolia	-	-	+.1	-
Vinca major	-	-	-	+.1
Barbarea verna	-	-	-	+.1
Vicia hybrida	-	-	-	+.1
Stellaria cupaniana	-	-	-	+.1
Smyrnium olusatrum	-	-	-	+.1
div. Moose u. Flechten	2.2	1.2	1.2	1.2
davon:				
Fissidens bryoides	1.2			
Conocephalum conicum	1.2			
Mnium undulatum	1.2		+.2	
Thuidium tamariscicum	+.2		+.1	
Cladonia pyxidata			+.1	+.2
Cladonia chlorophaea			+.2	+.2
Cladonia nylanderi				+.2
Cladonia endiviaefolia				+.2

Alle Aufnahmen zeigen im Grundstock ihrer Baum-, Strauch- und Krautarten eine weitgehende Übereinstimmung. Aufnahme 3 weist einige Besonderheiten auf. Die Aufnahmefläche liegt etwa am Südwestfuß des Berges in der Nähe einer aufgelassenen Schäferei mit dem lokalen Namen Varaille. Dieser Uferwald begleitet einen an dieser Stelle etwa 2 m breiten Bach, der zum Zeitpunkt der Aufnahmen Wasser führte. (Im Wasser auf Steinen wächst ziemlich reichlich Fontinalis antipyretica). Der Bestand wird etwa 18 bis 20 m hoch. Das geschätzte Alter der Erlen dürfte bei etwa 60 cm Brusthöhendurchmessen um 100 bis 120 Jahre liegen. In der Baumschicht fehlt die Manna- oder Schmuckesche (Fraxinus ornus), aber Juglans regia ist stark vertreten. Dieser Wald ist seit einiger Zeit offenbar einigermaßen ungestört geblieben und zeigt daher ein recht typisches Bild des Alneto-Fraxinetum oxycarpae, bei dem vor allem die vielen mitteleuropäischen Arten wie Geum urbanum, Geranium robertianum, Ajuga reptans oder Polygonum dumetorum auffallen, ebenso in der Moosschicht Fissidens, Mnium undalatum und das Etagenmoos (Thuidium tamariscicum). Dieser Wald zeigt geradezu erstaunliche Ähnlichkeiten, wenn auch standortsbedingt nicht in der gleichen Oppigkeit, mit dem von Roland CARBIENER untersuchten thermophilen Fraxino-Ulmetum im iberen Rheingraben (CARBIENER, R. 1970), und bestätigt in eindrucksvoller Weise das oben bereits erwähnte Ausgreifen des Alneto-Ulmion in's Mittelmeergebiet, aber auch umgekehrt unter Umständen das Ausstrahlen des Alneto-Fraxinetum oxycarpae bis in die sehr klimabegünstigten Bereiche des Oberrheingrabens.

Ebenfalls aus der Reihe fällt die Aufnahme 4. Die Fläche liegt am Südostfuß des Berges an einem beinahe schnurgeraden Bachabschnitt, dessen Ufer wallartig stark überhöht sind. Das läßt darauf schließen, daß dieser Wasserlauf als Abfluß manipuliert wurde. Der Bestand erreicht eine durchschnittliche Höhe von ca. 8 bis 10 m, die Bäume sind nicht sonderlich alt. In der Baumschicht fehlt die Erle (Alnus glutinosa), was nicht weiter verwunderlich ist, da sie des hochstehenden Grundwassers bedarf, und das kann sie hier nicht mehr erreichen. Dafür erreicht Celtis australis beträchtliche Artmächtigkeit, und das aus umgekehrter Ursache, denn der Zürgelbaum braucht zwar Bodenfrische und kann sehr mäßig auch noch Bodenfeuchte ertragen, verträgt aber weder Staunässe noch bewegtes Wasser im Untergrund. Im Waldunterstand gedeihen Lorbeer und Stechpalme. Dies ist übrigens der einzige Standort im Untersuchungsgebiet, an dem noch Ostrya carpinifolia, die Hopfenbuche, vorkommt, die hier im westlichen Grenzbereich ihres Verbreitungsgebietes auftritt. In der Krautschicht dominiert Melica uniflora, die geradezu wiesenbildend ist. Hier finden sich als meridionale Auenwald-Arten Arum italicum, Vinca major und Smyrnium olusatrum, insbesondere aber die endemische Stellaria cupaniana, die im liguro-provenzalischen Raum Stellaria media vertritt. Insgesamt handelt es sich um eine standortsbedingte Zürgelbaum-Facies des Alneto-Fraxinetum.

Die beiden übrigen Flächen liegen längs eines Baches am Nordfuß des Berges und werden gelegentlich von den Hochwässern des Argens überflutet. Sie sind zwar relativ stark gestört, fügen sich aber zwanglos in das Alneto-Fraxinetum oxycarpae ein.

4.1.1.1.5 Der Mimosenwald

Seit ihrer Einführung vor etwa 150 Jahren hat sich Acacia dealbata, vulgär fälschlich Mimose genannt, in der kristallinen Provence in küstennahen Gebieten ganz enorm ausgebreitet, seit sie aus den Kulturen ausgebrochen war. Sie bildet heute subspontan flächenhaft Wälder oder Wäldchen, die sich als außerordentlich konkurrenzstark erwiesen und durchaus in der Lage sind, sich gegen die autochthone Vegetation zu behaupten und durchzusetzen, oder gar diese zu verdrängen. Weder die gelegentlich eintretenden Fröste noch die häufigen Flächenbrände können ihre Ausbreitung einschränken.

Diese als synanthrop oder anthropogen entstandene Neoklimaxvegetation zu bezeichnenden Wälder, die sehr stark an Niederwälder erinnern, vor allem wegen ihrer bemerkenswerten Fähigkeit, sich über Wurzelsprößlinge zu verbreiten, sind, auch für mediterrane Verhältnisse, ungewöhnlich dicht und undurchdringlich. Lediglich in die Randflächen können einige Arten der umgebenden Vegetation eindringen, so beispielsweise Rubus tomentosus, vor allem aber die bekannten Schlingpflanzen wie Rubia peregrina, Asparagus acutifolius, Smilax aspera oder Tamus communis, die hier

ein sehr geeignetes Trägersubstrat finden, im Innern der Bestände aber nicht mehr aufkommen können. Sie scheinen also keine Gesellschaft im engeren Sinne zu konstituieren (LOISEL, R. 1971a). Aus diesem Grunde erübrigen sich pflanzensoziologische Tabellen. Regelmäßig werden von diesen bis zu 5-8 m hohen Beständen Deckungsgrade von 100% erreicht, die Soziabilität ist wegen der bereits erwähnten Wurzelschößlinge, aber auch auf Grund der ungeheuren Samenproduktion, sehr hoch. Acacia dealbata erscheint also überall mit den Schätzzahlen 5.5, die genannten mehr accidentellen Begleitarten fallen nicht sonderlich in's Gewicht.

4.1.1.2 Die Macchien und Heiden

Wie allerorts im Mittelmeergebiet werden auch im Untersuchungsgebiet weite Flächen von Gebüschformationen eingenommen. Diese Buschgesellschaften werden häufig als Macchien bezeichnet, wenn sie von ansehnlicher Höhe und mehr oder minder undurchdringlich sind, uns als Garriguen, wenn sie niederwüchsig und offener sind. Schon frühzeitig wurde darauf hingewiesen, daß diese physiognomische Gliederung unzutreffend ist (FLAHAULT, CH. 1901, 1908, 1937). Heute werden beide Formationsgruppen, die von den immer wiederkehrenden Artenverbindungen her reich differenziert sind, nach ökologischen Gesichtspunkten einander gegenübergestellt, das heißt nach der Natur des anstehenden Muttergesteins und seinen entsprechenden Bodenbildungen. Danach unterscheidet man ganz allgemein die silikatgebundenen Macchien von den kalkgebundenen Garriguen (AUBERT, G. et L. BOREL 1964; BARBERO, M. et R. LOISEL 1969; BOLOS, O. 1970; BOLOS, O., MOLINIER, R. et P. MONTSERRAT 1970; BRAUN-BLANQUET, J. 1956, 1964, 1974a und b; BRAUN-BLANQUET, J., MOLINIER, R. et H. WAGNER 1940; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; DUVIGNEAUD, P. 1954; GUINOCHET, M. 1970; GUINOCHET, M. et R. VILMORIN 1973; KUHNHOLTZ-LORDAT, G. 1952; LAVAGNE, A. 1972; LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1974; LOISEL, R. 1971a; MOLINIER, R. 1965, 1968, 1973; MOLINIER, R., MOLINIER, Ro. et G. TALLON 1959; MOLINIER, R. 1959; MOLINIER, R. et P. VIGNES 1971).

Die Macchien, und nur solche kommen im Gebiet vor, werden nach Artengarnitur und der daraus resultierenden

Gesellschaftshöhe in Hohe und niedrige Macchien und in Cistus-Heiden untergliedert (LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1974). Die niederen Macchien und der Cistrosenbusch können in Anlehnung an die Formationen der atlantischen Küstengebiete generell als Heiden zusammengefaßt werden (DUVIGNEAUD, P. 1954).

Alle diese Gebüschformationen sind Ersatzgesellschaften unterschiedlichen Degradationsniveaus des ehemals weitverbreiteten immergrünen Hartlaubwaldes der mediterranen Stufe, der zum großen Teil schon vor der Zeitenwende durch Holzeinschlag, Rodung, Brand und Beweidung ruiniert war. In der Folge dieser Devastierungen kommt es bekanntlich zu Bodendegradation und -erosion, an denen vielerorts die Landschaft auch heute noch krankt, da die anthropogenen und anthropo-zoogenen Störungen unvermindert weitergehen und die durch luxurierende Betonierung und Zersiedlung des Gebietes endgültig irreversibel werden.

In den mediterran-humiden Gebieten Korsikas und der kristallinen Provence sind die Macchien reich und teilweise üppig entwickelt und zeigen an wenigen Stellen, wo für Regenerationsprozesse der Vegetation Raum bleibt, bei relativ rascher Bodenentwicklung augenfällig die Tendenz zu Klimaxstadien des Hartlaubwaldes hin, sofern sie nicht durch immer neue Brände im Stadium von Dauergesellschaften gehalten werden.

Bleibt noch zu erwähnen, daß es durchaus auch natürliche Macchienstandorte gibt, die dann allerdings orographisch-edaphisch bedingt sind. Hier ist die Macchienvegetation dann eine Art von Klimax, die gelegentlich als Subklimax bezeichnet wird (OZENDA, P. 1966).

4.1.1.2.1 Die hohe Macchie mit Erica arborea und Arbutus unedo

Diese auch als Baumheide-Erdbeerbaum-Macchie bezeichnete Gesellschaft findet ihr Optimum im mediterran-humiden Klimabereich der kristallinen Provence und Korsikas. Sie erreicht im Gebiet Höhen von über 3 bis 4 Metern, und dem Beobachter stellt sich mitunter die Frage, wo der Busch aufhört und wo der Wald anfängt, vor allem auch deswegen, weil in der Strauchschicht mit ihren charakteristischen Wuchsformen auch die Arten stecken, die sich sehr wohl zu Bäumen auswachsen können wie Quercus suber, Quercus ilex, Quercus pubescens oder Juniperus oxycedrus, um nur einige zu nennen. Soziologisch wird diese Gesellschaft, die in der Artenverbindung weitgehende Übereinstimmung mit Quercetum ilicis aufweist, als Quercetum ilicis ericetosum Mol. 37 gefaßt, als eine Subassoziation des Quercetum ilicis also, die in der Entwicklung zum Steineichenwald sehr weit fortgeschritten ist (BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; MOLINIER, R. 1937). Auch diese Tatsache erklärt die Berechtigung zur oben gestellten Frage.

Das Quercetum ilicis ericetosum bildet in hohem Maße an Silikat gebunden, die hochentwickelte Ersatzgesellschaft für das acidophile Quercetum ilicis wie das Quercetum suberis gleichermaßen (LAVAGNE, A. 1972; MOLINIER, R. 1968, 1973), wie auch in der regressiven Sukzessionsfolge die Entwicklung zu den therophytischen Sandrasen des Helianthemion guttati, bzw. in der progressiven Serie von den Pioniergesellschaften zum Klimaxwald die Stadien der Vegetation bei beiden Gesellschaften übereinstimmen können. Das Quercetum ilicis ericetosum, das sich zum großen Teil aus dem Unterwuchs des Quercion ilicis entwickelt hat (BRAUN-BLANQUET, J. 1964; BURRICHTER, E. 1961; LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1974), und sich fast ausschließlich aus mediterranen Elementen aufbaut (BOLOS, O., MOLINIER, R. et P. MONTSERRAT 1970), stockt in der Regel auf Lithosolen, Rankern oder grus- und grobsandreichen meridionalen Braunerden mit geringer Humusauflage. Die pH-Werte schwanken, natürlich auch jahreszeitlich bedingt, etwa zwischen 5,8 und 6,8. Die charakteristischen Konstituenten der Gesellschaft sind der Erdbeerbaum (Arbutus unedo) und die Baumheide (Erica arborea). Die thermophile, silicole Ericacee Arbutus unedo zeichnet sich durch lorbeerartige Blätter aus. Wegen ihrer erstaunlichen Fähigkeit für Stockausschlag und Wurzelaustrieb, die sie Brände leicht überleben lassen, ist sie als pyrrhophil zu bezeichnen. Ökologisch sehr ähnlich verhält sich Erica arborea, die jedoch mit ihren ericoiden Blättern xeromorpher ausgelegt ist, und die in der Tat mit zunehmender Bodentrockenheit des Standortes in hohem Maße

überwiegen kann, wohingegen umgekehrt Arbutus unedo auf Standorten mit besserer Wasserversorgung, vor allem aber mit höherer Luftfeuchte seine größte Artmächtigkeit erreicht. Im Untersuchungsgebiet ist das bei den luvwärts gelegenen Flächen der höheren Lagen der Fall. Das Bild der Gesellschaft wäre unvollständig, würde man nicht die bekannten charakteristischen Sträucher wie Phillyrea angustifolia und Ph. media, Rhamnus alaternus, Daphne gnidium und Calycotome spinosa, den Ziegentöter nennen, dem im Verein mit den Lianen Smilax aspera, Asperagus acutifolius, Rubia peregrina, Clematis flammula und Lonicera implexa die Macchie ihre sprichwörtliche Unpassierbarkeit verdankt, und die im Verein mit Cistus monspeliensis, C. salviaefolius und C. albidus, mit Lavandula stoechas und einer Reihe von Therophyten aus der Klasse der Helianthemetea annua im wesentlichen am Gesellschaftsaufbau beteiligt sind.

Tabelle 8 beschreibt anhand von fünf ausgewählten Aufnahmen das Quercetum ilicis ericetosum. Die Aufnahmen 1, 2 und 3 tendieren duetlich zu einem Quercetum suberis, was vor allem die Anwesenheit von Cytisus triflorus ausweist. Aufnahme 2 enthält zusätzlich die Differentialart des trockenen Korkeichenwaldes Genista candicans. Aufnahme 4 weist mit der hohen Artmächtigkeit von Juniperus oxycedrus, aber auch mit Genista pilosa und vor allem Melica arecta zum acidophilen Quercetum ilicis.

Aufnahme 5 zeigt eine verarmte Ausbildung der Gesellschaft, die aber auf Grund ihrer "landschaftsprägenden Qualität" die beispielsweise im Blühaspekt von Calycotome spinosa, der wesentlich später einsetzt als der von Cytisus triflorus in der umgebenden Macchie, oder auch im Fehlen des frischgrünen Frühjahrsaspektes der Flaumeiche sichtbar wird, gesondert zu kartieren ist. Brand und starke Bodenerosion, sehr wahrscheinlich auch verstärkte Hangschuttbewegung sind die Ursachen dieser sehr trockenen, südexponierten Variante. In die Flächen der Aufnahmen 1, 2 und 5 greifen blockartig die Arten der Helianthemetea annua über, was zusammen mit der Verlichtung des Bestandes auf stellenweise verstärkte Bodenerosion zurückzuführen ist. Quercus pubescens findet sich in den ersten vier Flächen. Sie weist in die von KUHNHOLTZ-LORDAT aufgezeigte Richtung eines Buschwaldes mit Obergangscharakter (KUHNHOLTZ-LORDAT, G. 1954), in dem durch anthropogene Störung das sommergrüne und winterbraune, submediterrane Element zeitweise zu einiger Artmächtigkeit gelangen kann. Die aufgelichteten Flächen 1 und 2 zeigen auf lokalen Verebnungen Fragmente des Cladonietum mitis, der typischen Flechtengesellschaft mediterraner Heiden.

Tabelle 8

Quercetum ilicis ericetosum Mol. 37

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5
Datum	2.4.75	2.4.75	18.4.75	19.4.75	20.4.75
Höhe N.N.	40	140	250	330	70
Exposition	NO	S	N	NW	S
Neigung°	15	8	12	5	20
Fläche qm	200	400	200	300	200
Deckung %	90	90	100	100	80
Gesellschaftshöhe	4	3	4	4	3
Erica arborea	3.3	3.3	3.3	2.2	2.2
Arbutus undedo	2.2	1.1	2.2	1.1	-
Char-Arten d. Quercetum ilicis, Quercetum suberis und der höheren Einheiten (Quercetalia, Quercetea ilicis)					
Calycotome spinosa	2.2	2.2	1.1	1.1	3.3
Smilax aspera	1.1	2.2	1.1	2.2	2.2
Rubia peregrina	+.1	1.1	+.1	1.1	+.1
Quercus ilex	+.1	+.1	+.1	1.1	+.1
Rhamnus alaternus	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Daphne gnidium	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Asparagus acutifolius	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Asplenium onopteris	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Euphorbia characias	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Arisarum vulgare	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Juniperus oxycedrus	+.1	+.1	1.1	3.3	-
Quercus suber	+.1	1.1	+.1	+.1	-
Phillyrea angustifolia	+.1	+.1	+.1	+.1	-
Clematis flammula	+.1	+.1	+.1	+.1	-
Ruscus aculeatus	+.1	+.1	+.1	+.1	-
Anthoxanthum odoratum	+.1	+.1	+.1	+.1	-
Dactylis australis	+.1	+.1	+.1	+.1	-
Nardurus halleri	+.1	+.1	+.1	-	+.1
Galactites tomentosa	+.1	+.1	+.1	-	+.1
Cytisus triflorus	1.1	+.1	1.1	-	-
Melica minuta	+.1	+.1	+.1	-	-
Carex longiseta	+.1	+.1	+.1	-	-
Pulicaria odora	+.1	+.1	+.1	-	-
Lonicera implexa	+.1	-	+.1	+.1	-
Pinus mesogeensis	+.1	+.1	-	-	-
Odontites lutea	+.1	+.1	-	-	-
Stipa aristella	-	+.1	-	-	+.1
Lagoseris sancta	-	+.1	-	-	+.1
Genista candicans	-	+.1	-	-	-
Phillyrea media	-	+.1	-	-	-
Genista pilosa	-	-	-	+.1	-
Melica arecta	-	-	-	+.1	-
Char-Arten der höheren Einheiten der Cisto-Lavanduletea					
Cistus monspeliensis	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Lavandula stoechas	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Cytinus hypocystis	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Cistus albidus	+.1	+.1	-	+.1	+.1
Cistus salviaefolius	+.1	+.1	-	+.1	-
Thymus vulgaris	+.1	+.1	-	-	+.1

Helichrysum stoechas	+.2	+.2	-	-	+.2
Psoralea bituminosa	+.1	+.1	-	-	+.1
Orobanche epithymum	+.1	+.1	-	-	-
Euphorbia spinosa	+.1	-	-	-	+.1
Erica scoparia	-	+.1	-	-	-
Char-Arten des Oleo-Ceratonion					
Pistacia lentiscus	+.1	+.1	1.1	1.1	+.1
Myrtus communis	1.1	1.1	-	1.1	1.1
Char-Arten der höheren Einheiten der Helianthemetea annua					
Helianthemum guttatum	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Asterolinum stellatum	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Scilla autumnalis	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Briza maxima	+.1	+.1	-	-	+.1
Silene gallica	+.1	+.1	-	-	+.1
Linum gallicum	+.1	+.1	-	-	+.1
Sherardia arvensis	+.1	+.1	-	-	+.1
Rumex bucephalophorus	+.1	+.1	-	-	+.1
Stachys arvensis	+.1	+.1	-	-	+.1
Filago gallica	+.1	+.1	-	-	+.1
Serapias neglecta	+.1	+.1	-	-	-
Orchis provincialis	+.1	+.1	-	-	-
Neotinea intacta	+.1	+.1	-	-	-
Linaria pelliceriana	+.1	+.1	-	-	-
Plantago bellardi	-	+.1	-	-	-
Begleiter					
Quercus pubescens	1.1	+.1	1.1	+.1	-
Tamus communis	+.1	-	+.1	+.1	-
Pteridium aquilinum	-	+.1	+.1	+.1	-
Hieracium silvaticum	+.1	-	+.1	-	-
Flechten					
Cladonia rangiformis	+.2	+.2			
Cladonia furcata	+.2	+.2			
Cladonia nylanderi	+.2	+.2			
Cladonia endiviaefolia	+.2	+.2			
Cladonia mediterranea	+.2	+.2			

4.1.1.2.2 Die dichte Macchie mit Myrtus communis und Pistacia lenticus

Die Gesellschaft kommt eng lokalisiert im Ostbereich des Berges zwischen etwa 40 bis 100 m Meereshöhe bei strikter Südexposition vor. Sie findet sich im Kontakt mit daneben gelegenen reichen Nothochlaena marantae-Vorkommen, die auch in die Gesellschaft übergreifen, was auf die sehr hohe Wärmebilanz des Standortes hinweist. (Eine Vorstellung dazu liefern Mikroklimadaten, die nahebei in einer offenen Felsflur gemessen worden sind (s. Tab. 19 S. 187 und Abb. 3 ff. S. 195). Die malakophylle und außerordentlich stark aromatische Myrte (Myrtus communis) und der Mastixstrauch (Pistacia lentiscus) kennzeichnen die Gesellschaft auf den ersten Blick (und auch osmatisch). Sie folgt, in dem Bereich, wo sie überhaupt vorkommt, ziemlich streng torrenteähnlichen periodisch fließenden Wasserläufen, aus deren Rinnen sie aber auch seitwärts hervorquillt und die angrenzenden, stark erodierten Felsflächen überzieht. Sie erreicht Höhen bis zu zwei Metern und ist durch den hohen Anteil der Stechwinde (Smilax aspera) sehr inpenetrabel. Brandspuren sind allenthalben nicht zu übersehen.

Einige Autoren stellen diese Gesellschaft im Bereich der kristallinen Provence und der Côte d'Azur als Degradationsstufe des Quercion ilicis heraus und identifizieren sie als Calycotomo-Myrtetum Guin. 44, mit der sie tatsächlich viele Gemeinsamkeiten aufweist (BOLOS, O. 1970;

BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; DUVIGNEAUD, P. 1954). Die Untersuchungen René MOLINIER's legen es allerdings sehr nahe, die Gesellschaft an das für den feucht-heißten Küstenstreifen charakteristische Oleo-Ceratonion Br.-Bl. 36 anzubinden, sie ganz konkret als eine verarmte Ausbildung des Oleo-Lentiscetum Br.-Bl. et Mol. 51 anzusehen (LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1974; MOLINIER, R. 1953, 1973; MOLINIER, R., MOLINIER, Ro. et G. TALLON 1959). Das Oleo-Lentiscetum findet sich relativ verbreitet im Küstenbereich des Massif de l'Estérel, des Massif des Maures und der vorgelagerten Inseln, wo es zwischen den echten Litoralgesellschaften und dem Quercion ilicis einen schmalen Saum ausbilden kann. Es reicht mitunter auch bis in's küstennahe Hinterland und kann dort bis über 100 m Meereshöhe ansteigen, folgt aber stets feuchtespendenden Rinnen (MOLINIER, R. 1953, 1973; MOLINIER, R., MOLINIER, Ro. et G. TALLON 1959).

Ein Bild der Gesellschaft vermittelt Tabelle 9 (S. 120). In ihr sind zwei Aufnahmen zusammengefaßt, die einander benachbart in dem großen Ost-Tal des Rocher de Roquebrune aufgenommen wurden.

Im Gegensatz zu dem eher calcicolen Calycotomo-Myrtetum, das sich durch beträchtliche Artmächtigkeit des Ziegentöters (Calycotome spinosa) auszeichnet, ist diese Art hier nur relativ schwach vertreten.

Dafür findet sich aber ganz vereinzelt Olea oleaster (syn: Olea europaea ssp. oleaster), der als Assoziations-Charakterart des Oleo-Lentiscetum neben Myrte und Pistacie die Identifizierung der Gesellschaft wesentlich erleichtert. Neben den bekannten Elementen des Quercion ilicis und seiner höheren Gesellschaftseinheiten, sowie der Cisto-Lavanduletea fallen hier diejenigen der Felsensteppe mit Andropogon distachyus und Andropogon hirtum auf, die aus der Nachbargesellschaft in den Bestand übergreifen. Erythraea maritima und Sonchus tenerrimus weisen zusammen mit Senecio cineraria auf die Meeresnähe, das engere Verbreitungsgebiet der Gesellschaft, hin.

Tabelle 9

Das Oleo-Lentiscetum Br.-Bl. et Mol. 51

Nr.	1	2
Datum	10.8.76	10.8.76
Höhe N.N.	50	80
Exposition	S	S
Neigung °	15	12
Fläche qm	200	200
Deckung %	100	80
Gesellschaftshöhe m	2	1,5
Myrtus communis	4.4	3.3
Pistacia lentiscus	2.2	2.2
Olea oleaster	+.1	-
Calycotome spinosa	1.1	1.1
Erica arborea	1.1	1.1
Rhamnus alaternus	+.1	1.1
Jasminum fruticans	1.1	+.1
Phillyrea angustifolia	+.1	+.1
Juniperus oxycedrus	+.1	+.1
Phillyrea media	-	+.1
Cistus monspeliensis	+.1	+.1
Cistus salviaefolius	+.1	+.1
Lavandula stoechas	+.1	1.1
Thymus vulgaris	+.1	1.1
Smilax aspera	2.2	2.2
Clematis flammula	1.1	2.2
Asparagus acutifolius	1.1	1.1
Rubia peregrina	+.1	+.1
Nothochlaena marantae	+.2	1.2
Asplenium onopteris	+.1	+.1
Asplenium ceterach	+.1	+.1
Phagnalon saxatile	+.2	1.2

Helichrysum stoechas	+.2	1.2
Melica magnolii	+.1	+.1
Diplachne serotina	+.1	+.1
Stipa aristella	+.1	+.1
Andropogon hirtum	+.2	+.2
Oryzopsis miliacea	+.2	-
Melica minuta	+.1	-
Andropogon distachyus	-	1.2
Euphorbia characias	+.2	1.2
Arisarum vulgare	+.1	+.1
Tunica prolifera	+.1	+.1
Convolvulus cantabricus	+.1	+.1
Ruta chalepensis	+.1	+.1
Sedum anopetalum	+.1	+.1
Scilla autumnalis	+.1	+.1
Helianthemum guttatum	+.1	+.1
Trifolium scabrum	+.1	+.1
Crucianella angustifolia	+.1	+.1
Erythraea maritima	+.1	-
Sonchus tenerrimus	+.1	-
Senecio cineraria	-	+.1
Satureja montana	-	+.1
Jasione montana	-	+.2

4.1.1.2.3 Die niedere Macchie mit Erica scoparia und Lavandula stoechas

Auf die hohe Macchie, das Quercetum ilicis ericetosum, folgt bei weiterer Degradation eine weite Flächen deckende, recht dichte, immer aber lichtdurchlässige Gesellschaft, die etwa 60 bis 80 cm hoch wird. Sie wird im allgemeinen als die niedere Macchie mit Erica scoparia und Lavandula stoechas bezeichnet (LAVAGNE, A. 1972; LAVAGNE, A. und P. MOUTTE 1974; LOISEL, R. 1971a und b; MOLINIER, R. 1973; MOLINIER, Ro. 1959). Dieses Erica-Lavanduletum stoechidis Br.-Bl. 31 ist die charakteristische Gesellschaft der mediterranen Heiden über Silikat (Cisto-Lavanduletea Br.-Bl. 40, Lavanduletalia stoechidis Br.-Bl. (31) (40), und bildet zusammen mit einigen sehr nahe verwandten Assoziationen den Verband des Cistion ladaniferi Br.-Bl. 40 (BRAUN-BLANQUET, J. 1956, 1974; BRAUN-BLANQUET, J., MOLINIER, R. et H. WAGNER 1940; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952), der heute häufiger als Cistion mediomediterraneum Br.-Bl. (31) 52 bezeichnet wird (LOISEL, R. 1971b). In neuerer Zeit wurden von dieser Gesellschaft je nach den am Aufbau beteiligten Cistus-Arten verschiedene Assoziationen abgetrennt (LOISEL, R. 1971b), die im Untersuchungsgebiet, wenn überhaupt, dann nicht in einem solchen Maße ausgebildet sind, daß diese associationes novae hier gesondert behandelt werden müssen.

Die Gesellschaft stockt auf mehr oder minder stark erodierten, sandig-grusigen Böden, und kann sich, sofern es die Bodengründigkeit zuläßt, relativ rasch zum Quercetum ilicis ericetosum entwickeln, wenn sie nur einige Zeit von Bränden verschont bleibt. Je nach den Feuchtigkeitsverhältnissen der Böden ist sie mehr oder weniger üppig ausgebildet.
Das Ericeto-Lavanduletum nimmt in seiner typischen Artenverbindung Elemente des Quercetum ilicis ericetosum und damit der Quercetalia ilicis auf, vor allem aber solche der Helianthemetalia guttati, die fast die gesamte Krautschicht ausmachen, so daß ursprünglich die letztgenannte Ordnung der acidophilen Therophytenrasen in die Klasse der Cisto-Lavanduletea gestellt wurde (BRAUN-BLANQUET, J., MOLINIER, R. et H. WAGNER 1940).

Tabelle 10 (S. 125) beschreibt mit drei ausgewählten Aufnahmen das Ericeto-Lavanduletum stoechidis. Die Aufnahmen 1 und 3 geben in etwa die Endpunkte der Gesellschaftsentwicklung wieder, zwischen denen es je nach Bodenbeschaffenheit und -feuchte zahlreiche Obergänge gibt, die sich in Frequenz und Abundanz der einzelnen Arten unterscheiden. Die Gesellschaft insgesamt kann deswegen bisweilen inhomogen erscheinen.

Aufnahme 1 zeigt eine trockene Variante auf stark erodoertem und stellenweise dekapitierten Boden. Zusätzlich ist sie südlich exponiert. Auffällig ist hier vor allem

Euphorbia spinosa, die in der Regel als Pionier auf kahlen, stark besonnten Flächen halbkugelige, außerordentlich stachelige "Igelfelder" ausbildet.

Aufnahme 2 liegt auf einer südwestexponierten, schwach geneigten und stellenweise ebenen Fläche mit sehr grobsandigem Oberboden, auf dem bis faustgroße Gerölle verstreut sind. Hier erreicht Erica scoparia ihre größte Artmächtigkeit. Bemerkenswert ist die etwa 10% deckende Feldschicht, die sich vor allem aus Flechten der Gattung Cladonia aufbaut, was der Gesellschaft zusätzlich einen stark heideartigen Charakter verleiht. Auch die Gerölle sind reich mit Flechten besetzt, in der Hauptsache von Rhizocarpon geographicum prospectans, Rhizocarpon polycarpon, Parmelia stenophylla, Parmelia delisei, Parmelia sonspersa und Pertusaria spec.

Aufnahme 3 zeigt die Gesellschaft in ihrer für das Gebiet recht typischen, vor allem in der Krautschicht artenreichen Ausbildung auf tiefgründigeren Böden.

Tabelle 10

Das Ericeto-Lavanduletum stoechidis Br.-Bl. (31)40

Nr.	1	2	3
Datum	10.6.76	31.3.75	10.6.76
Höhe N.N.	60	150	180
Exposition	SO	SW	NW
Neigung °	8	5	12
Fläche qm	300	200	400
Deckung %	70	90	80
Gesellschaftshöhe cm	60	80	80
Lavandula stoechas	2.2	3.3	3.3
Erica scoparia	-	3.3	2.2
Cistus monspeliensis	2.2	2.2	2.2
Cistus albidus	1.1	+.1	1.1
Cistus salviaefolius	+.1	+.1	1.1
Erica arborea	+.1	1.1	+.1
Calycotome spinosa	1.1	+.1	+.1
Rhamnus alaternus	+.1	-	+.1
Juniperus oxycedrus	+.1	-	+.1
Myrtus communis	+.1	-	-
Phillyrea angustifolia	-	+.1	+.1
Smilax aspera	1.1	1.1	1.1
Asparagus acutifolius	+.1	+.1	+.1
Rubia peregrina	-	+.1	+.1
Thymus vulgaris	2.2	1.1	1.1
Euphorbia spinosa	2.2	-	-
Satureja montana	1.1	-	-
Helichrasum stoechas	1.2	+.2	+.2
Centaurea paniculata	+.1	+.1	+.1
Galactites tomentosa	+.1	+.1	+.1
Briza maxima	+.1	+.1	+.1
Mibora minima	+.1	+.1	+.1
Serapias neglecta	+.1	+.1	+.1

Echium australe	+.1	+.1	+.1
Linum gallicum	+.1	+.1	+.1
Tolpis barbata	+.1	+.1	+.1
Helianthemum guttatum	+.1	+.1	+.1
Filago gallica	+.1	+.1	+.1
Asterolinum stellatum	+.1	+.1	+.1
Sherardia arvensis	+.1	+.1	+.1
Stachys arvensis	+.1	+.1	+.1
Plantago bellardi	+.1	+.1	+.1
Rumex bucephalophorus	+.1	+.1	+.1
Senecio vulgaris	+.1	+.1	+.1
Sedum anopetalum	+.1	+.1	+.1
Trifolium campestre	+.1	+.1	-
Pollycarpum tetraphyllum	+.1	+.1	-
Poa bulbosa	+.1	-	+.2
Aira cupaniana	+.1	-	+.1
Linaria supina	+.1	-	+.1
Viola kitaibeliana	+.1	-	+.1
Lactuca perennis	+.1	-	+.1
Trifolium arvense	+.1	-	+.1
Jasione montana	+.2	-	-
Sedum album	+.1	-	-
Crucianella angustifolia	+.1	-	-
Vicia disperma	+.1	-	-
Biscutella cichoriaefolia	+.1	-	-
Vulpia bromoides	-	+.1	1.1
Aira tenorei	-	+.1	+.1
Cynosurus echinatus	-	+.1	+.1
Dactylis australis	-	+.1	+.1
Anthoxanthum odoratum	-	+.1	+.1
Andryala integrifolia	-	+.1	+.1
Trifolium angustifolium	-	+.1	+.1
Arisarum vulgare	-	+.1	+.1
Vicia angustifolia	-	+.1	+.1
Neotinea intacta	-	+.1	+.1
Hypochoeris aethnensis	-	+.1	+.1
Senecio lividus	-	+.1	+.1

Cytinus hypocystis	-	+.1	+.1
Airopsis tenella	-	-	+.1
Trifolium stellatum	-	-	+.1
Trifolium subterraneum	-	-	+.1
Serapias vomeracea	-	-	+.1
Barbarea verna	-	-	+.1
div. Moose und Flechten	1.2	2.2	1.2
Cladonia endiviaefolia	+.2	1.2	+.2
Cladonia nylanderi	+.2	+.2	+.2
Cladonia mediterranea	-	1.2	+.2
Cladonia furcata	-	+.2	+.2
Cladonia rangiformis	-	+.2	+.2
Parmelia conspersa	-	+.2	-

4.1.1.2.4 Die Heide mit Cistus monspeliensis

Diese Gesellschaft kommt im Gebiet nur im unteren Bereich des Berges sowohl auf der Nord- als auch auf der Südseite vor. Sie fällt vor allem in ihrem sehr kurzen Blühaspekt auf, wenn Mitte bis Ende Mai die Flächen von der ungeheuren Blütenfülle der Cistrose fast weiß erscheinen; sie hebt sich dann aber auch im Hoch- und Spätsommer im Gegensatz zu den immergrünen Macchien durch ihr sommerbraunes Aussehen ab. Maß und Dauer dieser Braunfärbung sind ein gewisser Gradmesser für die Trockenheit des jeweiligen Sommers. Mit dem Einsetzen sehr trockener Perioden werden die klebrigen und sehr aromatischen Blätter von Cistus monspeliensis zusehends brauner, rollen sich zusammen und fallen schließlich ab. Mit den ersten herbstlichen Regen oder bereits nach den ersten spätsommerlichen Gewittern begrünt sich die eumediterrane Art in kürzester Frist.

Diese Cistus-Heide wird in der Literatur stets nur als "Cistaie à Cistus monspeliensis et Cistus salviaefolius" bezeichnet (ARENES, J. 1928; AUBERT, G. et L. BOREL 1964; AUBERT, G., BARBERO, M. et R. LOISEL 1971; LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1974; LOISEL, R. 1971a und b; MOLINIER, R. 1973; MOLINIER, R., MOLINIER, Ro. et G. TALLON 1959), im Gegensatz zu vergleichbar ähnlichen Cistus-Gesellschaften wie das Helichryso-Cistetum albidi Loisel 71, das Cistetum ladaniferi Loisel 71 oder das Cistetum crispi Loisel aber nie als eigene Assoziation, Subassoziation oder

Facies gefaßt (LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1974; LOISEL, R. 1971b). Ihre Zugehörigkeit zu den Cisto-Lavanduletea, den Lavanduletalia stoechidis und dem Cistion mediomediterraneum steht außer Frage. Die Gesellschaft setzt sich in der Strauchschicht fast ausschließlich aus Cistus monspeliensis zusammen, nur hin und wieder findet sich Cistus salviaefolius oder Lavandula stoechas, oder die bekannten Straucharten der Quercetalia ilicis wie Erica arborea oder Calycotome spinosa dringen in die Bestände ein. Lianen fehlen in der Regel. Die schüttere Krautschicht rekrutiert sich in hohem Maße aus Elementen der Helianthemetea, so daß weder besondere Kenn- noch Trennarten ausgewiesen werden können. Diese Cistus-Heiden wiesen die Fähigkeit auf, sehr schnell stark erodierte Felsflächen überziehen zu können oder sich sehr lange auf alluvialen und illuvialen granitischen, schwach bis mäßig tonigen Sanden halten zu können, ohne daß die progressive Dynamik zum Quercetum suberis an der Artengarnitur sichtbar wird, auf das die Entwicklung offenbar hinausläuft (LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1974; LOISEL, R. 1971b), nicht ohne vorher natürlich in die Macchien vom Typ des Ericeto-Lavanduletum stoechidis bzw. das Quercetum ilicis ericetosum einzumünden. Bei regressiven Sukzessionsfolgen können in diesem Falle allerdings die beiden zwischengeschalteten Ersatzgesellschaften ausfallen (LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1974). Die Gesellschaft stellt sich mit einiger Regelmäßigkeit an ihr gemäßen Standorten nach häufig hintereinander abgelaufenen Bränden ein oder auch mitunter nach Kahlschlägen des Korkeichenwaldes, beispielsweise für Baulandgewinnung.

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß dieses Cistetum ohne jeden Baumwuchs, auch ohne Oberhälter der Korkeiche vorkommt, oder aber auch mit extrem licht stehenden Schirmkiefern (Pinus pinea) verbunden ist. Die Kombination mehr oder weniger vereinzelt stehender, breitkroniger Parasolkiefern, die nicht selten bis zu 18 m und darüber reichen, mit den völlig flächendeckenden Cistus monspeliensis - Heiden verleihen weiten Teilen der küstennahen Argens-Niederung und den meerwärts gerichteten Hängen des östlichen Massifs des Maures in den tieferen Lagen ein sehr charakteristisches Gepräge. André LAVAGNE sieht in dieser besonderen Form der Cistus-Heide mit Pinus pinea den überzeugenden Hinweis darauf, daß die thermophile bis mesophile Art, abhängig von Meeresnähe und dem mediterran-humiden Klima der kristallinen Provence, im Gebiet heimisch ist, was von einigen Autoren bestritten oder zumindest angezweifelt wird. Als Brandkeimer in Gebieten mit regelmäßigen Flächenbränden wie alle Kiefern begünstigt (LOISEL, R. 1967), wird eine Beziehung zwischen Schirmkiefernwäldern und Korkeichenwäldern vermutet, analog der von Pinus halepensis zum Oleo-Ceratonion bzw. zum Quercetum ilicis gallo-provinciale (LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1974).

In Tabelle 11 (S. 131) sind zwei bis auf die Baumschicht weitgehend übereinstimmende Aufnahmen dieser so markanten, soziologisch bis jetzt unbenannten Gesellschaft wiedergegeben.

Tabelle 11

Das Cistetum mit C. monspeliensis und C. salviaefolius

Nr.	1	2
Datum	26.4.74	31.3.75
Höhe N.N.	60	15
Exposition	NO	W
Neigung °	5	2
Fläche qm	200	400
Deckung %		
Baumschicht		20
Strauchschicht	80	90
Gesellschaftshöhe m		
B aumschicht		18
Strauchschicht	0,8	0,8
Pinus pinea	-	2.2
Cistus monspeliensis	4.4	5.5
Cistus salviaefolius	1.1	+.1
Cistus albidus	+.1	-
Calycotome spinosa	1.1	+.1
Lavandula stoechas	+.1	+.1
Erica arborea	+.1	-
Thymus vulgaris	+.1	-
Smilax aspera	+.1	-
Inula viscosa	-	+.1
Holcus lanatus	+.1	+.1
Anthoxanthum odoratum	+.1	+.1
Dactylis australis	+.1	+.1
Cynosurus echinatus	+.1	+.1
Helianthemum guttatum	+.1	+.1
Asterolinum stellatum	+.1	+.1
Scilla autumnalis	+.1	+.1

Sherardia arvensis	+.1	+.1
Stachys arvensis	+.1	+.1
Senecio vulgaris	+.1	+.1
Rumex bucephalophorus	+.1	+.1
Andryala integrifolia	+.1	+.1
Tolpis barbata	+.1	+.1
Hypochoeris aethnensis	+.1	+.1
Helichrysum stoechas	+.2	+.1
Cytinus hypocystis	+.1	+.1
Odontites lutea	+.1	+.1
Briza maxima	+.1	-
Nardurus halleri	+.1	-
Psoralea bituminosa	+.1	-

4.1.1.2.5 Die Calluna vulgaris - Heide

Es ist für den Mitteleuropäer zunächst einmal verblüffend, beinahe angesichts des Mittelmeers und dazu noch in tiefen Tallagen auf eine Heide zu stoßen, die auf den ersten Blick an ein Calluneto-Genistetum cladonietosum oder ein Ericetum tetralicis cladonietosum denken läßt und den Beobachter versucht sein läßt, statt des Prodromus der mediterranen Pflanzengesellschaften von Josias BRAUN-BLANQUET die "Nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften" von Reinhold TOXEN zur Hand zu nehmen, um dieser Gesellschaft beizukommen.

Diese durchschnittlich 80 bis 120 cm hohe mediterrane Heide mit Erica scoparia und Calluna vulgaris stockt auf alluvialen granitischen Sanden. Sie deckt höchstens 50 bis 60%. Auf den freibleibenden Flächen entwickelt sich eine relativ mächtige Feldschicht, die hauptsächlich von verschiedenen Cladonien aufgebaut ist. Dieses "Callunetum" ist im Untersuchungsgebiet nur an einer Stelle in einem etwas weiteren Tälchen am Südwestfuß des Berges angesiedelt, das durch seine Öffnung nach Südwesten und Nordwesten luvwärts ausgerichtet ist. (Die Gesellschaft könnte aber mit hoher Wahrscheinlichkeit auch auf den Flächen im Süden und Südosten des Rocher de Roquebrune zur Entwicklung kommen, die aktuell von Weinfeldern eingenommen sind, die, wie auf vergleichbaren Granitsandstandorten des Massif des Maures, einen sehr geschätzten Rosé liefern).

Bei LAVAGNE und anderen Autoren wird diese Gesellschaft als "Niedere Macchie mit Erica scoparia und Calluna vulgaris" bezeichnet und wie bisher üblich in die Nähe der Cisto-Lavanduletea gestellt (AUBERT, G. et L. BOREL 1964; LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1974). Sehr früh bereits wurde auf derartige Heiden in der kristallinen Provence hingewiesen (ARENES, J. 1928) und ihr Vorkommen auch immer wieder bestätigt (AUBERT, G. et L. BOREL 1964; MOLINIER, R. 1965; MOLINIER, R., MOLINIER, Ro. et G. TALLON 1959). Fußend auf den Hinweisen von BRAUN-BLANQUET, daß die atlantischen und subatlantischen Heiden der Calluneto-Ulicetea Br.-Bl. et Tx. 43 bis in den Nordwesten der Mediterraneis übergreifen (BRAUN-BLANQUET, J. 1956, 1967; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952), sind in jüngerer Zeit Untersuchungen angestellt worden, diese besondere Form der mediterranen Heide mit Erica scoparia und Calluna vulgaris in einem entsprechenden Licht zu sehen (AUBERT, G., BARBERO, M. et R. LOISEL 1971; BARBERO, M. et R. LOISEL 1969; LOISEL, R. 1971a und b). Danach gehört diese Gesellschaft in die Klasse der Calluneto-Ulicetea Br.-Bl. et Tx. 43 und in die Ordnung der der Ericeto-Genistetalia Br.-Bl. 67, die im Gegensatz zu den rein atlantischen Ulicetalia (Quantin 35) Br.-Bl. 67 in's Mittelmeergebiet hineinreichen und dort mit der Allianz des Calluneto-Genistion Duvign. 44 vertreten sind. In diesen Verband gehört das Ericeto-Genistetum pilosae Oberd. et Hofm. 64, das weit in den meridionalen Raum vorstoßen kann (OBERDORFER, E. 1970) und im engeren

Mittelmeergebiet, in Sonderheit im liguro-provenzalischen Raum durch das Ericeto-Callunetum Aub. et al. 71 abgelöst wird (AUBERT, G., BARBERO, M. et R. LOISEL 1971). Zur Artengarnitur des Ericeto-Callunetum gehören neben den beiden Klassencharakterarten Calluna vulgaris und Genista pilosa Vertreter der Cisto-Lavanduletea und Quercetalia ilicis ebenso wie der Block der acidophilen Therophyten der Helianthemetea annua (syn: Helianthemetea guttati).

Ganz bezeichnend für das Ericeto-Callunetum ist, wie bereits erwähnt, die begleitende Flechtengesellschaft des Cladonietum mediterraneae Des Abb. 47. Beide zusammen machen physiognomisch eine strauchflechtenreiche Heide, das Callunetum lichenosum aus (KLEMENT, O. 1955). Das Cladonietum mediterraneae steht dem Cladonietum mitis KRIEGER 37 und dem Cladonietum endiviaefoliae Th. MÖLLER 51 sehr nahe (KLEMENT, O. 1955, 1965a und b; OZENDA, P. et G. CLAUZADE 1970). Alle drei Kryptogamengesellschaften gehören in die Ordnung der Epigaeetalia lichenosa Klem. 55 und die Klasse der Epigaeetea lichenosa Klem. 55. Das mediterran-atlantische, acidophile Cladonietum mediterraneae findet sich in lichtoffenen Macchien der Cisto-Lavanduletea im Bereich der Quercetalia ilicis (KLEMENT, O. 1965 b). Es ist an kalkfreie, sandige Silikatböden gebunden. Es ist weniger photophil als das Cladonietum endiviaefoliae und lichtbedürftiger als das phototolerante Cladonietum mitis, von denen es im übrigen nur sehr schwer zu unterscheiden ist.

Es bedarf gelegentlicher starker Durchfeuchtung (KLEMENT, O. 1965b), was im Gebiet vom Spätherbst bis zum Frühjahr gegeben ist.

Das calcifuge Ericeto-Callunetum mit seiner charakteristischen Strauchflechtengesellschaft des Cladonietum mediterraneae ist als atlantischer Ausläufer an rein silikatische und daher saure, oligotrophe und einigermaßen tiefgründige Böden gebunden. Die Gesellschaft zeigt in ihrer Artenverbindung im Gebiet folgenden Aufbau (s. Tabelle 12, S. 137).

Die gestaffelte Strauchschicht dominieren Calluna vulgaris, Erica scoparia und Genista pilosa. Hinzu kommen mit geringer Artmächtigkeit Cistus monspeliensis, Cistus salviaefolius und Erica arborea. Die sonst stets mit Trägerpflanzen gekoppelten Lianen wie Smilax aspera oder Asparagus acutifolius fehlen vollständig. Die sehr schüttere Krautschicht setzt sich aus einer Reihe eurasischer Arten und den mediterranen und mediterran-atlantischen Therophyten der Silikatrasengesellschaften wie Helianthemum guttatum und Mibora minima zusammen. In der Krautschicht fallen die wenigen Keimlinge von Quercus suber, Quercus pubescens und Pinus mesogeensis auf.

Die dynamische Entwicklung dieser Gesellschaft verläuft vom aktuellen Stadium der Calluna-Heide über die Macchie des Quercetum ilicis ericetosum zum acidophilen Quercetum ilicis und Quercetum suberis (AUBERT, G., BARBERO, M. et R. LOISEL 1971).

Tabelle 12

Das Ericeto-Callunetum Aub. et al. 71

Datum	10.10.75
Höhe N.N.	110
Exposition	NW
Neigung°	2
Fläche qm	200
Deckung %	60
Gesellschaftshöhe cm	80-120
Calluna vulgaris	3.3
Erica scoparia	2.2
Genista pilosa	2.2
Erica arborea	+.1
Cistus monspeliensis	+.1
Cistus salviaefolius	+.1
Festuca ovina (grex)	+.2
Danthonia decumbens	+.1
Agrostis alba	+.1
Holcus lanatus	+.1
Anthoxanthum odoratum	+.1
Stipa aristelle	+.1
Briza maxima	+.1
Vulpia longiseta	+.1
Vulpia uniglumis	+.1
Aira tenorei	+.1
Airopsis tenella	+.1
Corynephorus gracilis	+.1
Mibora minima	+.1
Luzula campestris	+.1
Pteridium aquilinum	+.1
Helichrysum stoechas	x.1
Helianthemum guttatum	+.1
Scilla autumnalis	+.1
Ornithopus compressus	+.1
Trifolium arvense	+.1
Odontites lutea	+.1

Andryala integrifolia	+.1
Tolpis barbata	+.1
Teesdalea coronopifolia	+.1
Erophila verna	+.1
Cerastium caespitosum	+.1
Aster sedifolius	+.1
Solidago virgaurea	+.1
Hieracium pilosella	+.1
Calluna vulgaris juv.	+.1
Erica scoparia juv.	+.1
Erica arborea juv.	+.1
Quercus suber juv.	+.1
Quercus pubescens juv.	+.1
Pinus mesogeensis juv.	+.1
div. Flechten und Moose	3.3
davon:	
Cladonia mediterranea	2.2
Cladonia nylanderi	1.2
Cladonia endiviaefolia	1.2
Cladonia rangiformis	1.2
Cladonia subrangiformis	1.2
Cladonia furcata	x.2
Cladonia verticillata	+.2
Cladonia pyxidata	+.2
Cladonia mitis	+.2

4.1.1.3 Die therophytischen Silikatrasen

Fleckenhaft über den Berg verteilt finden sich, sehr häufig im Mosaik mit Macchien und Cistus-Heiden, mit Flechtenrasen und anderen Formationen, kleinflächige therophytische Silikatrasen, die zu der Klasse der Helianthemetea annua (Br.-Bl. 52) Riv.-God. 57 und in die Ordnung der Helianthemetalia guttati (Br.-Bl. 40) Riv.-God. 57 zusammengefaßt werden (AUBERT,G. et R. LOISEL 1971; BARBERO, M. et R. LOISEL 1969; BOLOS, O., MOLINIER, R. et P. MONTSERRAT 1970; BRAUN-BLANQUET, J. 1973; BRAUN-BLANQUET, J., MOLINIER, R. et H. WAGNER 1940; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; LOISEL, R. 1970a; MOLINIER, R. 1973). Der ehemals einheitliche Verband des Helianthemion guttati Br.-Bl. 31 ist mit dem Zuwachs an Forschungsergebnissen in mehrere Verbände aufgegliedert worden, und die Zahl der Assoziationen hat sich gewaltig vermehrt (AUBERT, G. et R. LOISEL 1971). Leider sind dadurch die Verhältnisse kaum übersichtlicher geworden. Das liegt daran, daß die Gesellschaften mit den geringsten ökologischen Veränderungen ihrer Standorte außerordentlich variabel, zudem vorwiegend aus Nanophanerogamen aufgebaut und meist von ephemerem Charakter sind, so daß sie nur zu ganz bestimmten Jahreszeiten kurzfristig in mehr oder minder vollständiger Ausbildung im Gelände anzutreffen sind. Findet man sie jedoch in voller Entfaltung, dann überraschen sie den Beobachter durch eine enorme Artenmannigfaltigkeit, was die Ansprache keineswegs leicht macht.

So angenehm und aufregend die Beschäftigung mit diesen Zwerggesellschaften geschildert wird, sie bereiten einige Schwierigkeiten: "Les plantes de l'association sont à la fois si petites et si nombreuses sur un seule mètre carrê de terrain qu'il est nêcessaire de s'êtendre à plat ventre sur le sol, pour les observer à la loupe. Dans les landes de l'Estêrel et des Maures, il y a donc possibilitê de faire de la botanique d'une facon reposante et passionante à la fois" (DUVIGNEAUD, P. 1954, p. 42). Zusätzliche Beschwernis entsteht dadurch, daß diese Gesellschaften sich sehr häufig im engen Kontakt zu Isoetion- und Nanocyperion-Gesellschaften entwickeln und dadurch transgressive Arten wechselseitig die einzelnen Bestände durchdringen. Sie bilden mit dem Isoetion und dem Cistion ladaniferi einen Komplex, für den BRAUN-BLANQUET den Namen Helianthemo-Cistion vorgeschlagen hat (BRAUN-BLANQUET, J., MOLINIER, R. et H. WAGNER 1940).

Die Helianthemetalia guttati sind die äußersten Degradationsstadien bzw. die Initialstadien des Quercion ilicis über Silikat. Sie finden sich häufig auf kleinstem Raum zusammengedrängt, das Minimumareal kann dann Quadratdezimeterformat erreichen. Sie wachsen auf sauren, sehr flachgründigen, sandig-grusigen Böden, die im Winterhalbjahr oft überrieselt werden, gegen den Frühsommer hin aber rasch austrocknen.

In diesen therophytischen Pioniergesellschaften treten einige Geophyten und nur ganz wenige Hemikryptophyten auf.

Im Untersuchungsgebiet können mit einiger Sicherheit folgende Assoziationen unterschieden werden: (1) das Helianthemo-Plantaginetum bellardi, (2) das Vulpietum ligusticae und (3) das Helianthemetum guttati.

4.1.1.3.1 Die Silikatrasen mit Helianthemum guttati und Plantago bellardi

Die Gesellschaft findet sich recht häufig in Auflichtungen der Cisto-Lavanduletea auf sehr flachgründigen, grobsandig-grusigen bis gerölligen Böden, kommt aber auch auf offenen Felsflächen vor, sofern die dünne Bodenkrume sich halten kann. Die Assoziation ist von schütterem Aussehen, die Individuen stehen immer einzeln. Die Deckung geht kaum über 50% hinaus. Flechten und Moose sind kaum vorhanden oder fehlen ganz. In dieser Gesellschaft trockener und stark besonnter Standorte fehlen ebenso die Transgressiven der Isoeto-Nanojuncetea. Die Hauptentwicklung dieses lückigen Rasens wird gegen Mitte April bei schnell ansteigenden Temperaturen und bald nach den letzten Frühjahrsregen erreicht. Die Gesellschaftshöhe übersteigt kaum 10 cm.

Wie Tabelle 13 (s. 155) ausweist, kann diese Gesellschaft offenbar in unterschiedlichen Facies vorkommen. So dominiert in Aufnahme 2 Plantago bellardi, wohingegen Fläche 3 von Viola kitaibeliana beherrscht wird. Bemerkenswert ist in Aufnahme 2 das Vorkommen der xerothermen Viola hymettia. Der hohe Anteil von Sedum album in Aufnahme 1 ist wahrscheinlich auf die höhere Hangneigung zurückzuführen und rückt diese Ausformung der Assoziation in Richtung auf die trockenen Sand- und Felsgrasfluren der Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 55.

4.1.1.3.2 Der Silikatrasen mit Vulpia ligustica

In dieser gramineenreichen, mesoxerophilen Gesellschaft, die aus dem Verband des Helianthemion guttati herausgelöst wurde und nunmehr in einen Verband des Vulpion ligusticae gehört (AUBERT, G. et R. LOISEL 1971), kommen mit Crassula muscosa (syn: Tillaea muscosa), Isoetes durieui oder Bellis annua ausgesprochen hygrophile Arten vor, und diese Tatsache deutet in die oben bereits erwähnte Richtung, daß diese Silikatrasen häufig an das Isoetion heranreichen und es zwischen den Gesellschaften zu regelmäßigen Transgressionen kommen kann. Das Vulpietum ligusticae findet sich bevorzugt in nördlichen Expositionen bei geringem Gefälle. Im Gegensatz zum Helianthemeto-Plantaginetum bellardi sind hier Deckungsgrade bis 80% und darüber keine Seltenheit. Der Artenreichtum ist beträchtlich, und die volle Ausbildung der Gesellschaft wird Mitte April bis Anfang Mai erreicht.

Das Vulpietum ist aber auch zu späteren Zeitpunkten noch einigermaßen gut zu identifizieren, vor allem wegen seiner vielen Gräser, an deren Resten die Gesellschaft abzulesen ist. Die Gründigkeit der etwas feinerdereicheren Böden liegt etwa zwischen 2-3 cm. Die pH-Werte schwanken mit dem jahreszeitlichen Ablauf zwischen 5,2 bis 5,5 und 6,5. Die Gesellschaft findet sich vornehmlich auf offenen Flächen unterhalb von hohen Macchien oder Korkeichenwäldern, die offenbar als Feuchtespeicher dienen, ähnlich wie Steilwände mit ihrem Rieselwasser. Flechten und Moose kommen in nur geringer Artmächtigkeit vor. Tabelle 14 (S. 157) ist mit einer ausgewählten Aufnahme repräsentativ für diesen Vegetationstypus.

4.1.1.3.3 Die Silikatrasen mit Helianthemum guttatum und Corynephorus gracilis

Diese Gesellschaft wurde von ARENES in der kristallinen Provence angedeutet und von BRAUN-BLANQUET in der Westprovence als Helianthemetum guttati Br.-Bl. (31) 40 beschrieben und dem Helianthemion guttati Br.-Bl. 31 eingegliedert (ARENES, J. 1928; BRAUN-BLANQUET, J., MOLINIER, R. et H. WAGNER 1940; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952). Assoziationscharakterart ist neben anderen Corynephorus gracilis (syn: C. articulatus).

Auch diese Gesellschaft bildet mit den Cisto-Lavanduletea und den Isoeto-Nanojuncetea, im Gebiet aber vor allem mit Blattflechtenrasen einen Komplex im Sinne des Helianthemo-Cistion (BRAUN-BLANQUET, J., MOLINIER, R. et H. WAGNER 1940).

Das Helianthemetum guttati findet sich fast ausschließlich auf der Nordflanke des Rocher de Roquebrune zwischen etwa 20 und 200 m Meereshöhe in luvwärtigen Lagen. Die sandig-grusigen Böden sind durchschnittlich 3 bis 6 cm gründig. Ihr pH-Wert schwankt mit den Jahreszeiten zwischen 4,5 bis 4,8 nach der Regenzeit und 6,5 bis 6,8 im Hoch- und Spätsommer. Sie sind als periodisch feucht bis naß zu bezeichnen. Die Gesellschaft stellt sich regelmäßig auf mehr oder weniger sanft geneigten, stark erodierten Hanglagen ein, wo es in flachen Dellen oder hinter großen Felsblöcken zu Feinerdeanreicherung kommt. Diese Silikatrasen wirken sehr kompakt, die Deckung liegt stets bei 100%. In der Regel entfernt von Strauchformationen oder Wäldern liegend, sind diese Therophyten kaum feuergefährdet, was auch das Fehlen des Herbsttherophyten Odontites lutea anzeigt, und dauern mitunter geraume Zeit, ganz im Gegensatz zu beispielsweise dem Helianthemeto-Plantaginetum bellardi, das sich in erster Linie nach der Vernichtung der Vegetation durch Brand oder auch Bodenerosion regelmäßig auf's Neue konstituiert.
Bemerkenswert ist die Schichtung dieser Gesellschaft:
Auf einem dicken und dichten Polster aus Moosen und hauptsächlich Blattflechten entwickelt sich der geschlossene Rasen,

der in der Masse aus mediterranen, mediterran-atlantischen und submediterran-subatlantischen therophytischen Nanophanerogamen, einigen Geophyten und nur ganz wenigen Hemikryptophyten aufgebaut ist. Die Fülle der Zwergpflanzen wird bereits an der Häufung der Artnamen minimus oder pygmaeus deutlich. Die kleinsten, wie beispielsweise der Ackerkleinling Centunculus minimus werden gerade 2 cm hoch. Ein auffälliger Nanismus stellt sich auch bei dem im Gebiet und in der Gesellschaft therophytischen Senecio vulgaris ein. In diesem Falle ist der Zwergwuchs durch Teletoxie mitbeeinflußt, die vom Wurzelwerk von Cistus monspeliensis und von Lavandula stoechas ausgeht (DELEUIL, G. 1966). Das Moos- und Flechtenpolster wirkt wie ein Schwamm, der Niederschläge, Tau und Rieselwässer aufsaugt. Dadurch wird die feuchte Periode bei Nordexposition bis in's späte Frühjahr bzw. den Frühsommer verlängert. Die Flechtengesellschaft, die das Helianthemetum guttati unterfüttert, setzt sich in der Hauptsache aus thermophilen, photophilen, acidophilen und atlantischen oder mediterran-atlantischen Arten des Cladonietum endiviaefoliae Th. MÖLLER 51 zusammen wie Cladonia endiviaefolia und Cladonia nylanderi, daneben kommen Arten wie Parmelia saxatilis und Parmelia conspersa reichlich vor, seltener Strauchflechten wie Cladonia mediterranea oder Cladonia subrangiformis. Mit bestandsbildend ist Corynephorus gracilis (Syn: C. articulatus). Damit wird sogleich der Eindruck eines Corynephoretum cladonietosum hervorgerufen, das auf trockenen und ruhenden Sanden im subatlantischen

Mitteleuropa im Bereich der Corynephoretea canescentis oder Silbergrasfluren beheimatet ist (KLEMENT, O. 1955). Auf diese Weise bestätigt sich augenscheinlich die Tatsache, daß die Helianthemetalia guttati bzw. die Helianthemetea annua im Mittelmeergebiet die Corynophoretea canescentis ablösen (BRAUN-BLANQUET, J., MOLINIER, R. et H. WAGNER 1940; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952). Die Gesellschaft des Helianthemetum guttati erreicht in der schwach gestaffelten Krautschicht durchschnittliche Höhe zwischen 2 und 12 Zentimetern. Sie hat je nach Standort und Ausformung ihre volle Entwicklung während etwa zweier Wochen Ende März/Anfang April bis Anfang Mai. Viele ihrer Elemente sind mit der Sprache der Chemiker als "leicht flüchtig" zu bezeichnen und keineswegs regelmäßig in jedem Jahr anzutreffen. Ein Beispiel für die phänologische Kurzlebigkeit bietet der mediterran-atlantische Geophyt Romulea parviflora (Syn: R. columnae). Die Iridacee blüht im Gebiet wie überall in den küstennahen Bereichen der kristallinen Provence, wo sie übrigens außerordentlich selten ist, bereits Ende Februar oder Anfang März, also noch in der auslaufenden Frühjahrsregenzeit, wenn die ersten Sonnentage eingeschoben werden. Ihre Blütezeit währt nur ein paar Tage und es ist ein Glückszufall, wenn diese Art nicht übersehen wird.

Tabelle 15 (S. 159) faßt fünf Aufnahmen zusammen, die in etwa das Spektrum der wichtigsten Ausformungen der Gesellschaft abstecken. Alle Aufnahmen sind innerhalb eines Jahres, mehrmals und zu verschiedenen Jahreszeiten, auf

fixierten Flächen aufgenommen worden, um den Gesamtartenbestand nach Möglichkeit in Annäherung zu ermitteln. (Sicher sind auch bei diesem Verfahren einige Arten unberücksichtigt geblieben).

Die ökologischen Gradienten, an denen die Gesellschaften sich aufreihen, sind Feuchte und Bodengründigkeit. Beides kommt in der Tabelle duetlich zum Ausdruck.

Aufnahme 1 zeigt die trockenere Variante eines Helianthemetum guttati auf sehr flachgründigen, mehr grusigen als feinerdereichen Silikatsanden. Linaria supina, Crassula rubens (Syn: Sedum rubens), Arenaria leptoclada und Scleranthus annuus indicieren das recht deutlich. Moose und Flechten sind reich vertreten, allen voran Cladonia endiviaefolia. Neben den sehr zarten mediterranen Geophyten Scilla autumnalis und Allium sphaerocephalum, deren Zwiebeln sehr klein sind, kommt als Geophyt nur die Orchidee Serapias neglecta vor, für dessen flache und meist seitlich im Boden steckende Knolle die geringe Gründigkeit ausreicht.

Anders liegen die Verhältnisse bei der Gesellschaft, die in Aufnahme 2 wiedergegeben ist. Mit Ophioglossum lusitanicum, Serapias vomeracea, Serapias lingua und Spiranthes spiralis (Syn: Spiranthes autumnalis) sind reichlich Geophyten vertreten, die nur ausreichend tiefe Böden besiedeln können.

Wenn die Bodengründigkeit auch in diesem Falle nur 5 bis 6 cm beträgt, so ist sie doch beinahe doppelt so hoch wie bei Aufnahme 1. Vor allem die "Massenvorkommen" des submediterran-subatlantischen Spiranthes spiralis, aber auch die Präsenz des mediterran-atlantischen Rhizomgeophyten Ophioglossum lusitanicum zeigen dem Beobachter, allerdings zu unterschiedlichen Jahreszeiten, der eine im zeitigen Frühjahr, der andere im Herbst, was eine auffällige Zweiphasigkeit der Gesellschaft dokumentiert, die Bodengründigkeit des Standortes dieses Helianthemetum guttati an.

Aufnahme 3 geht, was die Gründigkeit angeht, in die gleiche Richtung wie Aufnahme 2. Zu den genannten Geophyten kommt die hygrophile, mediterrane Iridacee Iris chamaeiris mit ihren vollständig gelben oder vollständig lila Blüten in beträchtlicher Artmächtigkeit hinzu. Zur Zeit der Vollblüte ist dieses Helianthemetum guttati die bunteste der ansonsten unscheinbaren Gesellschaften vom Typ des Helianthemion. Iris chamaeiris stellt hohe Ansprüche an die Bodenfeuchte. Zusammen mit Aira caryophyllea trennt sie vermutlich den stets nordwestexponierten und luvwärts gelegenen "Irisrasen" von dem Helianthemetum s.str. ab. Veränderte ökologische Standortsbedingungen zeigen auch die deutlich zunehmenden Blattflechten wie Parmelia saxatilis und Parmelia conspersa an. Tabelle 23 S. 189 gibt die Mikroklimadaten wieder, unter denen die Phanerogamen dieser Gesellschaft im Sommer ihre Aktivität einstellen.

Aufnahme 4 zeichnet sich deutlich durch die hohe Anzahl an hygrophilen Arten wie Crassula muscosa (Syn: Tillaea muscosa), Lotus hispidus, Bellis annua, Trifolium michelianum und Trifolium repens aus. Mit Isoetes durieui, Radiola linoides, verschiedenen Zwergbinsen, Romulea parviflora und Centunculus minimus, der hier in den tiefen Lagen der kristallinen Provence erstmalig nachgewiesen wurde (POIRION, L. mündl. Mitt.), tritt ein ganzer Artenblock der Isoeto-Nanojuncetea in das Helianthemetum guttati über und differenziert ganz markant diese Gesellschaft gegen den Typus der Aufnahmen 1 bis 3. Periodisch hohe Bodenfeuchte bis Staunässe, bei feinerdereichen, lehmigen Boden kennzeichnet ihren Standort. Die Gesellschaft findet sich direkt unterhalb eines relativ alten Quercetum suberis cytisetosum, das als Wasserreservoir bis in den Frühsommer hinein die, was die Bodenfeuchte angeht, erforderlichen Lebensbedingungen garantiert, da es freies Wasser abzugeben in der Lage ist. Zwar erwärmt sich auch hier der Boden ganz beträchtlich, (Tabelle 21 S. 188 gibt die entsprechenden Mikroklimadaten wieder), doch wird aus dem vorgenannten Grunde ein schnelles Ab- und Austrocknen verhindert. Die bereits erwähnte Komplexbildung zwischen dem Helianthemion und dem Isoetion wird an dieser Stelle ganz besonders deutlich, denn es deutet sich eine Zonierung vom feuchten Zentrum der flach geneigten Wanne, in dem die hygrophilen Arten gehäuft auftreten, hin zu den weniger feuchten Rändern mit der typischeren Ausbildung des Helianthemetum guttati an.

Tabelle 15 weist mit der Aufnahme 5 in gewissem Sinne zwei Gesellschaften aus, die zwar zeitlich aufeinander folgen können, aber keine Sukzession im Sinne einer dynamischen Vegetationsentwicklung darstellen. Die Aufnahme des eigentlichen Helianthemetum ist im Frühjahr 1976, die der Nachfolgegesellschaft im Juni des gleichen Jahres entstanden. Die Verhältnisse sind wie folgt zu interpretieren: Auf die feuchte bis nasse Ausbildung des Helianthemetum guttati kann sich in besonders regenreichen Jahren bei ausreichender Wasserversorgung bis in den Sommer hinein eine "Hochstaudengesellschaft" einstellen, die durch das Massenvorkommen von Bromus mollis und Parentucellia viscosa gekennzeichnet ist. Aufnahmefläche 5 liegt dicht neben Fläche 4. Es ist im Gegensatz zu dieser Fläche in erster Linie die größere Bodengründigkeit, wahrscheinlich aber auch die in dem lockeren, lehmärmeren Boden verminderte bis fehlende Staunässe, die diese "Hochstaudengesellschaft" hin und wieder aufkommen läßt. Eine gewisse Düngung des Standortes ist dabei ebenfalls ni-cht auszuschließen, zumindest weisen Arten wie Anagallis coerulea, Rumex conglomeratus, Poa trivialis und Bellardia trixago darauf hin. Die Ursache dafür ist mir nicht bekannt. Das Aufeinanderfolgen zweier gänzlich unterschiedlicher Gesellschaften auf dem selben Standort ist ein gutes Beispiel dafür, daß Vegetationsinhalte der gleichen Landschaft sich wandeln können, ohne daß damit eine dynamische Entwicklung auf ein bestimmtes Stadium hin erkennbar wäre, denn im vorliegenden Fall ist die Realisierung einer "Hochstaudengesellschaft" nur ein episodisches Ereignis,

was in trockeneren Jahren an der gleichen Stelle nicht beobachtet werden kann.

Betrachtet man die ersten vier Aufnahmen nebeneinander (die fünfte stellt offensichtlich einen Sonderfall dar), so erhebt sich sofort die Frage, ob es sich nicht um verschiedene Subassoziationen des Helianthemetum guttati oder gar um eigene Assoziationen handelt. Dies ist sehr wahrscheinlich zu vermuten. Demnach wäre mit Aufnahme 2 einer geophytenreichen, eine mit Aufnahme 1 geophytenarmen Subassoziation gegenüberzustellen, deren Differenzierung durch die Bodengründigkeit bedingt ist. Ebenso wäre eine Iris-reiche Variante hervorzuheben. Aufnahme 4 hätte mit Tillaea muscosa (Syn: Crassula muscosa) und in den Transgressiven der Isoeto-Nanojuncetea ausreichend nach der Bodenfeuchte differenzierende Arten aufzuweisen. Ganz entscheidende Bedeutung kommt dabei sicher den Kryptogamen-Gesellschaften zu, auf denen und mit denen verquickt die therophytischen Silikatsandrasen sitzen. Was die muscinale Vegetation der kristallinen Provence angeht, sind zwar basisliefernde Untersuchungen gemacht (HEBRARD, J.-P. 1970), meine Artenkenntnis reicht jedoch, ganz ähnlich wie das auch für die Flechten gilt, in keiner Weise aus, von dieser Seite her an das Problem heranzugehen.

BRAUN-BLANQUET und Mitarbeiter haben dem Helianthemetum guttati mit Helianthemum guttatum und Corynephorus gracilis, das ich als Grundtypus übernommen habe, eine Therophytengesellschaft mit Helianthemum guttatum und Ophioglossum

lusitanicum Br.-Bl. 40 und eine Assoziation mit Aira cupaniana und Plantago bellardi Mol. 37 gegenübergestellt. Dabei wird für die erste Assoziation mit Helianthemum und Corynephorus u.a. eine feuchtere Subassoziation mit Tillaea muscosa abgetrennt. Fast alle Aufnahmen zu den vorgenannten Gesellschaften sind im westlichen Mittelmeergebiet und außerhalb der kristallinen Provence entstanden (BRAUN-BLANQUET, J., MOLINIER, R. et H. WAGNER 1940; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE et R. NEGRE 1952). In der kristallinen Provence sind die therophytischen Silikatrasen vor allem von AUBERT, BARBERO und LOISEL untersucht worden (AUBERT, G. et R. LOISEL 1971; BARBERO, M. 1965; BARBERO, M. et R. LOISEL 1969; LOISEL, R. 1970a, 1971a). Dabei ist, was bei der Variabilität dieser Gesellschaften überhaupt nicht verwundern kann, eine ganze Reihe neuer Assoziationen nachgewiesen worden. Die von mir in einem sehr eng begrenzten Gebiet mit speziellen ökologischen Gegebenheiten gewonnenen Aufnahmen lassen sich mit diesen Gesellschaften nur im Einzelfall identifizieren, so beispielsweise das Vulpietum ligusticae AUBERT et LOISEL 71 oder das Helianthemeto-Plantaginetum bellardi AUBERT et LOISEL 71, das im übrigen der von René MOLINIER gefaßten Assoziation von Aira cupaniana und Plantago bellardi Mol. 37 entsprechen dürfte. Bei den im Bereich des Rocher de Roquebrune gemachten Aufnahmen, von denen zuletzt die Rede war, spielt Corynephorus gracilis neben Helianthemum guttatum

und anderen eine so entscheidend wichtige Rolle, daß der oben beschriebene Vegetationstypus als ein Helianthemetum guttati Br.-Bl. (31) 40 angesprochen werden durfte. Allerdings erschiene mir als Bezeichnung die eines Corynephoreto-Helianthemetum lichenosum zunächst zweckmäßiger, vor allem auch um die mediterran-atlantische Beziehung zu unterstreichen, die sich auch in Teilen des übrigen Vegetationsbildes deutlich abhebt, und in der floristisch-ökologischen Struktur ganz besonders deutlich zum Ausdruck kommt. (Auf die atlantische Ausprägung der Silikatrasen hat bereits Paul DUVIGNEAUD 1954 hingewiesen). Letztlich reicht jedoch die Zahl der Aufnahmen in Relation zu der sehr engen Gebietsbegrenzung zunächst nicht aus, bei derartig komplizierten und ephemeren Zwerggesellschaften Assoziationsausgliederungen in ausreichendem Maße zu belegen, weswegen von einer Neubenennung abgesehen werden muß.

In diesem Zusammenhang ist noch ein letzter Punkt anzusprechen: Das moos- und flechtenreiche Helianthemetum guttati mit Corynephorus gracilis ist, wie bereits erwähnt, fast ausschließlich auf die Nordflanke des Berges beschränkt, wo es dann relativ häufig vorkommt. Hauptsächlich eingebettet in flächendeckende Flechtenrasen läßt es die Vorstellung aufkommen, daß es sich bei dieser normalerweise als Initialgesellschaft anzusehenden Assoziationsgruppe in diesem speziellen Fall um eine Art Dauergesellschaft handelt.

Gleiches gilt für die Flechtenrasen, vor allem, wenn es sich um großflächige Krustenflechten handelt, die offenbar recht alt sind. (Auf die Verschonung durch Brände wurde bereits hingewiesen). Die Dauerhaftigkeit dieser Rasen liegt darin begründet, daß vor allem im mittleren Nordflankenbereich des Berges die Felsstruktur so geartet ist, daß das Anstehende in flachen Platten verwitterte, die durch die Reliefenergie regelmäßig abgetragen werden, so daß es nicht zu so ausreichender Bodenbildung kommen kann, die es anderen Gesellschaften, und das wären im Gebiet vermutlich solche, die Ersatzgesellschaften des Quercetum suberis sind, es ermöglichten, sich in diesem Bereich zu etablieren. Die heftigen Herbst- und Frühjahrsregen tragen zusätzlich zur Abspülung des Bodens nachhaltig bei.

Tabelle 13

Das Helianthemeto-Plantaginetum bellardi Aub. et Loisel 71

Nr.	1	2	3
Datum	28.4.74	12.5.74	30.3.76
Höhe N.N.	80	100	110
Exposition	S	S	NO
Neigung°	8	5	3
Fläche qm	2	4	2
Deckung %	30	40	60
Ges.-Höhe cm	8	10	12
Ass.- und Verb.-Char. (Helianthemion guttati Br.-Bl. 31)			
Plantago bellardi	1.1	2.2	+.1
Filago gallica	+.1	+.1	+.1
Linaria pelliceriana	+.1	+.1	-
Ord.-und Klassen-Charakterarten			
Helianthemum guttatum	2.2	2.2	1.1
Silene gallica	+.1	+.1	+.1
Vulpia dertonensis	+.1	+.1	+.1
Linum gallicum	+.1	+.1	+.1
Tolpis barbata	+.1	+.1	+.1
Lathyrus angulatus	+.1	+.1	+.1
Ornithopus compressus	+.1	+.1	+.1
Aira tenorei	+.1	+.1	+.1
Rumex bucephalophorus	+.1	+.1	+.1
Hypochoeris glabra	+.1	+.1	+.1
Asterolinum stellatum	+.1	+.1	+.1
Mibora minima	+.1	+.1	+.1
Teesdalea lepidium	+.1	+.1	-
Erophila verna	+.1	+.1	-
Crassula rubens	+.1	-	-
Vulpia bromoides	-	+.1	+.1
Trifolium subterraneum	-	+.1	+.1
Vulpia myurus	-	+.1	+.1
Plantago cynops	-	+.1	-

Trifolium stellatum	-	-	+.1

Trandgressive der Thero-Brachypodietea Br.-Bl. 47

Sedum anopetalum	+.1	+.1	+.1
Euphorbia exigua	+.1	+.1	+.1
Centaurea paniculata	-	+.1	-
Alyssum calycinum	-	-	+.1

Begleiter

Poa bulbosa	+.1	+.1	+.1
Anthoxanthum odoratum	+.1	+.1	+.1
Scilla autumnalis	+.1	+.1	+.1
Cerastium semidecandrum	+.1	+.1	+.1
Odontites lutea	+.1	+.1	-
Viola hymettia	-	+.1	-
Viola kitaibeliana	-	-	3.3

Tabelle 14

Das Vulpietum ligusticae Aub. et Loisel 71

Datum	16.5.74
Höhe N.N.	80
Exposition	NO
Neigung°	2
Fläche qm	2
Deckung %	80
Gesellschaftshöhe cm	15

Ass.-und Verb. Char. (Vulpion ligusticae Aub. et Loisel 71)

Vulpia ligustica	2.2
Aira cupaniana	1.1
Moenchia erecta	1.1
Crassula muscosa	1.1
Alchimilla microcarpa	+.1

Ord.- und Klassencharakterarten

Vulpia bromoides	2.2
Vulpia dertonensis	1.1
Aira tenorei	1.1
Aira provincialis	+.1
Briza minor	+.1
Corynephorus gracilis	+.1
Mibora minima	+.1
Stachys arvensis	2.2
Silene gallica	2.2
Helianthemum guttatum	x.1
Asterolinum stellatum	+.1
Sherardia arvensis	+.1
Lathyrus angulatus	+.1
Filago minima	+.1
Plantago bellardi	+.1
Euphorbia exigua	+.1
Arenaria leptoclada	+.1
Ornithopus compressus	+.1

Medicago minima	+.1
Filago gallica	+.1
Hypochoeris glabra	+.1
Rumex bucephalophorus	+.1
Senecio lividus	+.1
Trifolium subterraneum	+.1
Myosotis pusilla	+.1
Centranthus calcitrapa	+.1
Linaria pelliceriana	+.1
Serapias neglecta	+.1
Lotus hispidus	+.1
Erophila verna	+.1
Parentucellia latifolia	+.1
Geranium dissectum	+.1
Cerastium semidecandrum	+.1
Teesdalea lepidium	+.1
Cerastium glomeratum	+.1
Hutchinsia petraea	+.1

Transgressive der Isoeto-Nanojuncetea

Isoetes duriaei	+.1

Begleiter

Bellis annua	2.2
Scilla autumnalis	1.1
Poa bulbosa	+.2
Trifolium michelianum	+.1
Aegilops ovata	+.1
Seriola aethnensis	+.1
Poa trivialis	+.1
Gaudinia fragilis	+.1
Erodium romanum	+.1
Allium sphaerocephalum	+.1

Flechten und Moose

div. Moose	1.2
div. Flechten	2.2

Tabelle 15

Das Helianthemetum guttati Br.-Bl. (31) 40

Nr.	1	2	3	4	5
Höhe N.N.	60	80	20	110	110
Exposition	NO	N	NW	NW	NW
Neigung°	5	3	2	3	5
Fläche qm	2	2	2	2	4
Deckung %	100	100	100	100	100
Gesellschafthöhe	10	12	15	8	80
Bodengründigkeit cm	3	6	8	12	15
Ass.-Charakterarten					
Corynephorus gracilis	3.3	3.3	2.2	+.1	+.1
Helianthemum guttatum	2.2	2.2	2.2	+.1	1.1
Aira cupaniana	1.1	1.1	1.1	+.1	+.1
Char.-Arten der höheren Einheiten (Helianthemion, Helianthemetalia)					
Vulpia bromoides	1.1	1.1	2.2	+.1	1.1
Vulpia ligustica	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Aira tenorei	1.1	1.1	1.1	+.1	1.1
Briza maxima	1.1	1.1	1.1	+.1	1.1
Mibora minima	1.1	1.1	1.1	+.1	1.1
Silene gallica quinquevulnera	1.1	1.1	+.1	+.1	1.1
Stachys arvensis	+.1	1.1	1+1	+.1	+.1
Sherardia arvensis	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Asterolinum stellatum	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Teesdalea lepidium	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Rumex bucephalophorus	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Filago gallica	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Linum gallicum	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Moenchia erecta	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Ranunculus chaerophyllus	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Scilla autumnalis	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Allium sphaerocephalum	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Erophila verna	+.1	+.1	+.1	-	+.1
Senecio vulgaris	+.1	+.1	+.1	-	+.1
Vulpia dertonensis	1.1	1.1	+.1	+.1	-
Briza minor	+.1	+.1	+.1	+.1	-
Trifolium subterraneum	+.1	+.1	+.1	+.1	-
Cerastium conglomeratum	+.1	+.1	+.1	+.1	-
Lathyrus angulatus	+.1	+.1	+.1	-	-
Ornithopus compressus	+.1	+.1	+.1	-	-
Linaria pelliceriana	+.1	+.1	+.1	-	-
Filago minima	+.1	+.1	+.1	-	-
Plantago bellardi	+.1	+.1	+.1	-	-
Senecio lividus	+.1	+.1	+.1	-	-
Vicia lathyroides	+.1	+.1	+.1	-	-
Euphorbia exigua	+.1	+.1	+.1	-	-
Myosotis hispida	+.1	+.1	+.1	-	-
Sagina apetala	+.1	+.1	-	-	-
Parentucellia latifolia	+.1	+.1	-	-	-
Cerastium pumilum	+.1	+.1	-	-	-
Hutchinsia petraea	+.1	+.1	-	-	-
Medicago minima	+.1	+.1	-	-	-
Linaria supina	+.1	-	-	-	-

Scleranthus annuus	+.1	-	-	-	-
Arenaria leptoclada	+.1	-	-	-	-
Crassula rubens	+.1	-	-	-	-
Crassula muscosa	-	+.1	+.1	1.1	+.1
Lotus hispidus	-	+.1	+.1	+.1	+.1
Aphanes microcarpa	-	+.1	+.1	-	-
Ophioglossum lusitanicum	-	1.1	1.1	-	-
Serapias vomeracea	-	+.1	+.1	-	-
Serapias lingua	-	+.1	+.1	-	-
Spiranthes spiralis	-	2.2	-	-	-

Transgressive der Isoeto-Nanojuncetea

Isoetes durieui	-	-	-	+.2	+.1
Juncus bufonius	-	-	-	+.1	+.1
Juncus capitatus	-	-	-	+.1	+.1
Centunculus minimus	-	-	-	+.1	-
Radiola linoides	-	-	-	+.1	-
Romulea parviflora	-	-	-	+.1	-
Juncus pygmaeus	-	-	-	+.1	-
Juncus tenageia	-	-	-	+.1	-

Begleiter

Poa bulbosa	+.1	1.1	1.1	+.1	+.1
Galactites tomentosa	+.1	+.1	+.1	-	+.1
Myosotis versicolor	+.1	+.1	+.1	-	+.1
Echium australe	+.1	+.1	+.1	-	+.1
Arabidopsis thaliana	-	+.1	+.1	-	+.1
Cistus monspeliensis juv.	-	+.1	+.1	-	-
Lavandula stoechas juv.	-	+.1	+.1	-	-
Trifolium arvense	+.1	+.1	-	-	-
Trifolium angustifolium	-	+.1	-	-	+.1
Centaurea paniculata	-	+.1	-	-	+.1
Gaudinia fragilis	-	-	+.1	-	+.1
Aira caryophyllea	-	-	+.1	-	-
Iris chamaeiris	-	-	2.2	-	-
Bellis annua	-	-	-	2.2	1.1
Trifolium michelianum	-	-	-	2.2	+.2
Trifolium repens	-	-	-	x.2	+.2
Medicago arabica	-	-	-	1.1	1.1
Holcus mollis	-	-	-	-	3.3
Parentucellia viscosa	-	-	-	-	2.2
Bromus madritensis	-	-	-	-	+.1
Poa trivialis	-	-	-	-	+.1
Cynosurus echinatus	-	-	-	-	+.1
Psilurus cristatus	-	-	-	-	+.1
Rumex conglomeratus	-	-	-	-	+.1
Hypericum tetrapterum	-	-	-	-	+.1
Oenanthe fistulosa	-	-	-	-	+.1
Oenanthe lachenalii	-	-	-	-	+.1
Biserrula pelecinus	-	-	-	-	+.1
Bellardia trixago	-	-	-	-	+.1
Lathyrus aphaca	-	-	-	-	+.1
Cardamine hirsuta	-	-	-	-	+.1
Anagallis coerulea	-	-	-	-	+.1

Moose und Flechten

div. Moose	3.3	4.4	2.2	2.2	2.2
div. Flechten	4.4	2.2	4.4	1.2	1.2
davon:					
Cladonia endiviaefolia	3.3	2.2	1.2	1.2	+.2
Cladonia nylanderi	2.2	1.2	1.2	+.2	+.2
Cladonia mediterranea	1.2	+.2	1.2	-	-
Cladonia furcata	+.2	+.2	-	-	+.2
Cladonia rangiformis	+.2	+.2	-	-	+.2
Parmelia conspersa	1.2	1.2	3.3	-	1.2
Parmelia saxatilis	1.2	+.2	2.2	-	+.2

4.1.1.4 Die xerotherme Felsensteppe

Den silikatgebundenen Helianthemetea annua stehen in der Provence die calcicolen Thero-Brachypodietalia (Br.-Bl. 31) Mol. 34 und das Thero-Brachypodietalia (Br.-Bl. 31) Mol. 34 und das Thero Brachypodion Br.-Bl. 24 gegenüber (BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952). Aus diesem Verband tritt eine Gesellschaft auf die Silikatfelsen über, die durch die xerothermen Arten Notochlaena marantae (Syn: Cheilanthes marantae) und Diplachne serotina charakterisiert wird. Hinzu kommen hemikryprophytische Steppengräser wie Andropogon distachyus, Andropogon hirtus und Andropogon ischaemum, die von Physiognomie und Ökologie her den Namen Felsensteppe für die von dieser Gesellschaft besetzten Flächen rechtfertigen. Diese Bioeinheit ist ähnlich wie das Oleo-Lentiscetum im Gebiet auf die heißesten, südlich exponierten Hänge im Ostbereich des Berges beschränkt.

1928 hat Joseph ARENES bereits eine entsprechende Gesellschaft auf silikatischen, stark erodierten in den wärmsten Gebieten des Massif des Maures und des Massif de l'Estêrel als ein chamaephyten- und hemikryptophytenreiches Nothochlaenetum beschrieben (ARENES, J. 1928). 1954 hat Renê MOLINIER eine Assoziation mit Andropogon distachyus und Phagnalon saxatile herausgestellt, die der vorgenannten weitgehend entspricht (LOISEL, R. 1970b), die dann in der Folge revidiert und als Cheilantho-Diplachnetum serotinae LOISEL 70 neu benannt worden ist (BARBERO, M. et R. LOISEL 1974; LOISEL, R. 1970a und b).

Diese Gesellschaft setzt sich neben den bereits erwähnten Arten aus Elementen der Thero-Brachypodietalia und xerothermen und heliophilen Arten der Helianthemetalia guttati und der Cisto-Lavanduletalia zusammen. Syndynamisch ist das Cheilantho-Diplachnetum serotinae im engeren Küstenbereich als Initialstadium des Oleo-Lentiscetum, und im Hinterland als Spezialpioniergesellschaft des Quercetum suberis anzusehen (BARBERO, M. et R. LOISEL 1974; LAVAGNE, A. 1974; LAVAGNE, A., MOUTTE, P. et H. WEISS 1974; LOISEL, R. 1970a). In diesem Zusammenhang muß bezüglich des weiter oben abgehandelten Oleo-Lentiscetum erneut unterstrichen werden, daß dieses Myrten- und Pistazien-reiche Gebüsch sich nur gelegentlich im Hinterland und dazu mehr oder minder rudimentär an besonders geeigneten Standorten einstellen kann und sich mit der Zeit dort über das Quercetum ilicis ericetosum auf ein Quercion ilicis und insbesondere auf ein Quercetum suberis entwickelt. Das Cheilantho-Diplachnetum serotinae progrediert außerhalb des Küstenstreifens ebenfalls zu silicolen Macchien. Kennzeichnend für diese Felsensteppe ist der Anteil an verholzenden Euphorbien; im Küstenbereich sind das Euphorbia dendroides, eine Charakterart des Oleo-Ceratonion, die im Untersuchungsgebiet fehlt, und im Hinterland Euphorbia spinosa (DUVIGNEAUD, P. 1954; LOISEL, R. 1971b). Euphorbia spinosa ist ein Pionier auf sich unter besonderer Hitzeeinwirkung oberflächlich schnell zersetzenden Felsflächen (QUEZEL, P. 1966) und kann dort einen kugelbuschsteppenartigen Formationstyp ausbilden, wie es auch stellenweise im Gebiet der Fall ist.

Dieser artenarmen Subassoziation des Cheilantho-Diplachnetum serotinae euphorbietosum LOISEL 70 steht, immer im heißesten Ostbereich des Berges bei Südexposition, auf etwas tiefgründigeren Böden auf kleinen Verebnungsflächen eine besondere Facies des Cheilantho-Diplachnetum mit Thymus vulgaris gegenüber, die weitgehend mit der von KORNAS beschriebenen Thymian-Garrige übereinstimmt, die sich in der Gardiole auf kompakten Kalken häufig aus einem Brachypodietum ramosi entwickeln kann (KORNAS, J. 1958). Zwar ist im Gebiet die Begleitflora dieser Zwergstrauch-Heide zumeist aus Elementen des Helianthemion guttati zusammengesetzt, doch zeigt sich auch in diesem Falle die eindeutige Verwandtschaft der thymus-reichen Facies eines silicolen Cheilantho-Diplachnetum serotinae mit den calcicolen Thero-Brachypodietalia, ähnlich wie das auch für die Subassoziation des Cheilantho-Diplachnetum serotinae euphorbietosum gilt (MOLINIER, R. 1955; LOISEL, R. 1970a). Eine wesentliche Ursache für das Obergreifen des calcicolen Thero-Brachypodion auf Silikat liegt neben den ausreichend breiten ökologischen Valenzen einzelner Thero-Brachypodion-Arten sicherlich darin, daß durch die bei extremer Wärmeeinstrahlung einsetzende physikalische Verwitterung und in deren Folge möglichen chemischen Verwitterung der Feldspathe aktives Calcium freigesetzt wird.

Tabelle 16 beschreibt mit drei ausgewählten, in der Artenauflistung gekürzten Aufnahmen in Nr. 1 das Cheilantho-Diplachnetum serotinae, in Nr. 2 die Subassoziation euphorbietosum und in Nr. 3 die Thymus-reiche Facies.

Tabelle 16
Das Cheilantho-Diplachnetum serotinae LOISEL 70

Nr.	1	2	3
Datum	10.6.76	2.4.75	2.4.75
Höhe N.N.	50	80	100
Exposition	S	SO	S
Neigung°	5	3	2
Fläche qm	20	100	10
Deckung %	60	50	70
Gesellschaftshöhe cm	30(100)	25	20
Ass-Charakterarten			
Nothochlaena marantae	2.2	+.2	+.2
Diplachne serotina	1.1	1.1	+.1
Diff.-Arten der Subassoziation			
Euphorbia spinosa	1.1	3.3	-
Char.-Arten des Thero-Brachypodion und der höheren Einheiten			
Andropogon distachyus	2.2	-	1.2
Andropogon ischaemum	1.1	-	1.1
Andropogon hirtus	x.1	1.1	+.1
Melica magnolii	+.2	+.2	+.2
Stipa aristella	+.1	-	-
Centaurea paniculata	+.1	+.1	+.1
Galactites tomentosa	+.1	+.1	+.1
Sedum anopetalum	+.2	+.2	+.2
Ruta chalepensis	+.1	+.1	+.1
Crucianella angustifolia	+.1	+.1	-
Crupina vulgaris	+.1	-	-
Tunica prolifera	+.1	-	+.1
Convolvulus cantabricus	+.1	+.1	-
Trifolium scabrum	+.1	-	-
Sedum album	+.1	1.1	-
Allium roseum	+.1	+.1	-
Dianthus virginaeus	+.2	+.2	-
Echium australe	+.1	+.1	+.1
Paronychia echinata	+.1	-	-
Erodium romanum	+.1	-	+.1
Anthirrhinum orontium	+.1	-	+.1
Transgressive der Cisto-Lavanduletea und Helianthemetea annua			
Briza maxima	+.1	+.1	+.1
Helichrysum stoechas	+.2	1.2	+.2
Poa bulbosa	+.1	+.2	+.1
Helianthemum guttatum	+.1	+.1	+.1
Rumex bucephalophorus	+.1	+.1	+.1
Filago gallica	+.1	+.1	+.1
Asterolinum stellatum	+.1	+.1	+.1
Stachys arvensis	+.1	+.1	+.1
Euphorbia exigua	+.1	+.1	+.1
Plantago bellardi	+.1	+.1	+.1

Silene gallica	+.1	+.1	+.1
Linaria pelliceriana	+.1	+.1	+.1
Serapias neglecta	+.1	+.1	-
Linaria supina	-	+.1	-
Viola hymettia	+.1	-	+.1
Cistus monspeliensis juv.	+.1	-	-
Lavandula stoechas juv.	+.1	+.1	-

Hauptbegleiter

Thymus vulgaris	+.1	+.1	4.4
Phagnalon saxatile	2.2	1.2	+.2
Arisarum vulgare	+.1	+.1	+.1
Galium rubrum	+.2	1.2	-
Lactuca perennis	+.2	1.2	-
Asplenium ceterach	+.2	+.2	-
Fumaria capreolata	+.1	+.1	+.1
Anthoxanthum odoratum	+.1	-	+.1
Dactylis australis	+.1	+.1	+.1
Umbilicus pendulinus	+.1	+.1	-
Ptychotis heterophylla	+.1	+.1	-
Polycarpon tetraphyllum	+.1	+.1	+.1
Buffonia perennis	+.2	+.2	-

4.1.1.5 Die Zwergbinsen-Gesellschaften

Diese als "joyaux des botanistes" gesuchten Mikrophytengesellschaften sind am Rocher de Roquebrune gar nicht einmal so selten, wenn auch meist nur mehr oder weniger fragmentarisch ausgebildet. Die Pflanzengesellschaften einer unscheinbaren Formation ohne "landschaftliche Qualität" haben indes besondere phytozönologische Bedeutung (AUBERT, G. et R. LOISEL 1971; BARBERO, M. 1965, 1967; BOLOS, O., MOLINIER, R. et P. MONTSERRAT 1970; BRAUN-BLANQUET, J. 1964, 1967; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; MALCUIT, G. 1962; MOOR, M. 1936, 1937; POIRION, L. et M. BARBERO 1966; PIETSCH, W. 1973; WESTHOFF, V. en A.J. DEN HELD 1975).

Die kurzlebigen, lichtbedürftigen Gesellschaften, die sich hauptsächlich aus Therophyten aufbauen, finden sich an Standorten ein, die periodisch überflutet oder überrieselt sind, und an denen es durch die Wasserführung zur Einspülung von Feinerde und Humus kommt, was an dem fast immer schwärzlichen Boden abzulesen ist. Sie liegen in der Regel in kleinen und flachen, wannenartigen Vertiefungen, die zum Spätfrühjahr hin rasch auszutrocknen beginnen. Die Aktivität dieser Zwerggesellschaften beginnt mit einzelnen Arten oft schon im Spätherbst bis Winter nach den ersten längeren Regenfällen und kann mit anderen Arten bis in's späte Frühjahr währen, vorausgesetzt, daß ausreichend Wasser zur Durchfeuchtung oder Durchnässung der flachgründigen Böden zur Verfügung steht.

Die hohen Ansprüche an den Wasserhaushalt sind der Grund, daß die Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. et Tx. 43 ihren Verbreitungsschwerpunkt im atlantischen und mediterran-atlantischen Bereich haben. Während das mediterrane Isoetion Br.-Bl. 31 bei milderem Klima an die winterliche Regenzeit gebunden ist, kommt das schwergewichtig mitteleuropäisch-atlantische Nanocyperion KOCH 26 zeitversetzt in der zweiten Jahreshälfte zur Entfaltung. Diese Regel wird für das Nanocyperion im Untersuchungsgebiet wie in der gesamten kristallinen Provence durchbrochen, indem die Gesellschaften auch hier bereits im zeitigen Frühjahr während sehr kurzer oder ephemerer Perioden anzutreffen sind.

Im Gebiet sind von den außerordentlich variablen Gesellschaften der Isoeto-Nanojuncetea regelmäßig das Isoetetum duriaei Br.-Bl. (31) 35 und das Cicendietum filiformis All. 22 zu finden, während das Nano-Cypercetum flavescentis KOCH 26 wenn überhaupt, dann nur sporadisch und ansatzweise auftreten kann.

4.1.1.5.1 Der Isoetes - Rasen

Diese Assoziation findet sich in aller Regel sowohl auf offenen Felsflächen als auch im Helianthemion guttati eingebettet, selten auf Verlichtungen innerhalb der Cisto-Lavanduletea. Wie bereits erwähnt, bildet sie häufig einen Komplex mit den Silikatrasen, und nimmt mit dem Feuchtegrad des Bodens eine Scharnierstellung zwischen

den nassen Ausbildungen des Isoetion und den trockneren des Helianthemion guttati ein. Das Isoetetum duriaei ist synsoziologisch im mediterranen Isoetion anzusiedeln und kommt sowohl auf der Nordflanke, als auch auf der Südflanke und ebenso in der Gipfelregion vor. Es ist regelmäßig mit verschiedenen Laub-, vor allem aber mit Lebermoosen vergesellschaftet, die allerdings in ihrer Hauptmasse phänologisch versetzt sind.

Tabelle 17a gibt eine repräsentative Aufnahme dieser sehr homogenen hygrophilen Gesellschaft wieder.

4.1.1.5.2 Der Fadenenzian - Rasen

Zum erstenmal hat ARENES das atlantische Cicendietum filiformis All. 22 im Massif des Maures und im Massif de l'Estérel umrissen (ARENES, J. 1928). Renê MOLINIER ist der Annahme, daß das Cicendietum filiformis in der kristallinen Provence, wo es nur unvollständig ausgebildet sein soll, zu den Isoetion zu rechnen sei (MOLINIER, R. 1973). Die Untersuchungen von AUBERT, BARBERO und LOISEL binden die Gesellschaft jedoch in das mitteleuropäisch-atlantische Nano-Cyperion (AUBERT, G. et R. LOISEL 1971); BARBERO, M. 1965; GUINOCHET, M. et R. VILMORIN 1973; PIETSCH, W. 1973). Wichtig ist, daß diese Gesellschaft im Gebiet auf Grund ihrer sehr disjunkten Verbreitung bei dennoch vielfältigen Ausbreitungsmöglichkeiten als ein Relikt der quartären Pluvialzeit anzusehen ist (MOOR, M. 1937; MOLINIER, R. 1973).

Im Gebiet sind bevorzugte Standorte der Gesellschaft grusig-sandige, ebene bis ganz schwach geneigte Wegränder oder ansonsten mehr oder minder vegetationslose Grusflächen, die bis zum Frühjahr überrieselt werden, wobei meines Erachtens entscheidend ist, daß das Wasser in dem sehr flachen Untergrund bewegt ist, denn sobald es in Dellen oder Wännchen in größerer Feinerdeansammlung und Staunässen kommt, stellt sich das Isoetion ein.

Tabelle 17b beschreibt die sowohl in Süd- als auch in Nordexposition vorkommende äußerst schüttere Gesellschaft, die mit der Exposition stark zeitversetzt auftaucht.

4.1.1.5.3 Die Gesellschaft mit Cyperus flavescens

Zwar kommt Cyperus flavescens, ähnlich wie auch Cyperus fuscus an schlammigen Vernässungsstellen, die fast immer auf anthropogene Störungen zurückgehen, recht häufig im Untersuchungsgebiet vor, doch kommt es nur recht selten zur Ausbildung einer entsprechenden Zwergbinsengesellschaft des Nano-Cyperretum flavescentis KOCH 26. Mit einiger Regelmäßigkeit stellt sich die Schlamm- und Teichbodengesellschaft mehr oder minder verarmt nur auf dem Grunde eines am Nordfuß nahe beim St. Trou gelegenen, heute flacheren Mazerierungsbecken ein, in dem früher Cannabis sativa zum Binden der Weinstöcke oder Salix-Zweige für die Korbflechterei aufbereitet wurden.

In dem gesamten Bereich sind durch die Hochwässer des Argens Sand- und Schlammfrachten des Flusses abgelagert. Der Boden scheint mit aktivem Kalk angereichert zu sein, weswegen sich auch die streng silicolen Gesellschaften des Isoetetum duriaei oder des Cicendietum filiformis nicht an dieser Stelle finden. Bis in den Hochsommer, manchmal auch das ganze Jahr über steht in diesem ausgehobenen Becken Wasser. Am Rande versammeln sich Typha angustifolia und wesentlich seltener auch Phragmites communis zu einer unvollständigen Verlandungsgesellschaft. Auf zumindest stellenweise Bodenverdichtung weisen Arten wie Poa annua, Lotus uliginosus, Lotus parviflorus, Plantago intermedia, Ranunculus muricatus und Centaurium umbellatum hin. Chlora perfoliata, Chlora serotina und Centaurium maritimum als schwach halophile Arten könnten unter Umständen eine ganz geringe Versalzung des Standortes anzeigen. Aus dem benachbarten Acker dringen Unkräuter wie Anagallis arvensis, Anagallis coerulea, Linaria spuria und Linaria elatine ein. Die gestörte, relativ inhomogene Gesellschaft entwickelt sich mit zunehmender Austrocknung vom Rande zum Tentrum des Beckens hin.

Tabelle 17c beschreibt die unregelmäßig im Gebiet auftretende Gesellschaft in gekürzter Form.

Tabelle 17 a

Das Isoetetum duriaei Br.-Bl. (31)35

Datum	30.4.75
Höhe N.N.	100
Exposition	N
Neigung°	2
Fläche qcm	120
Deckung %	90
Gesellschaftshöhe cm	5
Ass.-Charakterart	
Isoetes duriaei	3.4
Char-Arten der höheren Einheiten (Isoetion, Isoeto-Nanojuncetea)	
Juncus capitatus	2.3
Juncus bufonius	1.2
Lythrum hyssopifolia	+.2
Juncus tenegaia	+.1
Juncus pygmaeus	+.1
Radiola linoides	+.1
Romulea parviflora	+.1
Airopsis globosa	+.1
Centunculus minimus	+.1
Transgressive der Helianthemetea annua	
Ophioglossum lusitanicum	+.1
Crassula muscosa	+.1
Aira tenorei	+.1
Aira provincialis	+.1
Filago minima	+.1
Vulpia dertonensis	+.1
Begleiter	
Bellis annua	3.3
Scilla autumnalis	1.1
Allium sphaerocephalum	1.1
Cerastium glomeratum	+.1
Ranunculus flabellatus	+.1
div. Moose	3.3

Tabelle 17 b

Das Cicendietum filiformis All. 22

Datum	16.3.76
Höhe N.N.	120
Exposition	S
Neigung°	2
Fläche qcm	200
Deckung %	40
Gesellschaftshöhe cm	3

Ass-Charakterart

Cicendia filiformis	3.3

Char.-Arten der höheren Einheiten (Nanocyperion, Isoeto-Nanoj.)

Juncus capitatus	+.2
Juncus tenegaia	+.1
Sagina procumbens	+.1
Spergularia rubra	+.1
Lythrum mneonanthum	+.1
Airopsis globosa	+.1
Radiola linoides	+.1

Transgressive der Helianthemetea annua

Helianthemum guttatum	+.1
Aira tenorei	+.1
Filago minima	+.1
Crassula muscosa	+.1
Rumex bucephalophoris	+.1
Teesdalea lepidium	+.1
Erophila verna	+.1

Begleiter

Bellis annua	1.1
Scilla autumnalis	+.1

Tabelle 17 c

Das Nano-Cyperetum flavescentis KOCH 26

Datum	14.9.76
Höhe N.N.	10
Exposition	NW
Neigung°	1
Fläche qm	10
Deckung %	60
Gesellschaftshöhe cm	30(60)

Char-Arten der Ass. und der höheren Einheiten

Cyperus flavescens	3.3
Juncus capitatus	1.2
Juncus bufonius	1.2
Scirpus savii	1.2
Scirpus setaceus	1.2
Cyperus globosus	1.2
Juncus tenegaia	+.1
Chlora perfoliata	+.1
Chlora serotina	+.1
Centaurium pulchellum	+.1
Lotus uliginosus	+.1
Lotus parviflorus	+.1
Lotus angustissimus	+.1
Centaurium maritimum	+.1

Begleiter

Typha angustifolia	1.2
Lythrum salicaria	+.2
Ranunculus muricatus	+.1
Alisma plantago	+.1
Oenanthe silaifolia	+.1
Oenanthe lachenalii	+.1
Poa annua	+.1
Plantago intermedia	+.1
Rumex conglomeratus	+.1
Sorghum halepense	+.1
Linaria spuria	+.1
Linaria elatine	+.1

Anagallis arvensis	+.1
Anagallis coerulea	+.1
Centaurium umbellatum	+.1
Amaranthus retroflexus	+.1
Paspalum dilatatum	+.1
Chenopodium ambrosioides	+.1
Atriplex hastata	+.1
Atriplex patula	+.1

4.1.1.6 Die Felsspaltengesellschaften

Auf dem spaltenreichen Rocher de Roquebrune sind erwartungsgemäß die chasmophytischen Gesellschaften in enormer Vielfalt vor allem auf der Nordflanke praktisch vom Bergfuß bis in die hochragende Gipfelregion vertreten. Diese in der Klasse der Asplenietea rupestria (H. Meier) Br.-Bl. 34 vereinigten Spezialgesellschaften spiegeln weniger die großklimatischen Verhältnisse wieder als vielmehr die mikroklimatischen und edaphischen Standortsbedingungen. Auf ihre Bedeutung für den Vegetationskomplex als Synökosystem hat BRAUN-BLANQUET hingewiesen: "Die Spaltenvegetation ist das getreue Abbild des Standortscharakters, worunter der Gesteinsart und der Klüftung besondere Wichtigkeit zukommen. Dieser Umstand fällt um so stärker in's Gewicht, je länger ein Gebiet von großen Klima- und Vegetationsschwankungen verschont geblieben ist. Die Eigenart der Spaltengesellschaften und ihr Reichtum an eng lokalisierten Assoziationskennarten erscheint, grosso modo, proportional dem ungestörten Entwicklungsalter und der geognostischen Vielfalt des Synökosystems" (BRAUN-BLANQUET, J. 1966, p. 136).

Die im Prodromus der mediterranen Pflanzengesellschaften (BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952) aufgeführten Bioeinheiten wurden 1970 von LOISEL für die kristalline Provence einer gründlichen Revision unterzogen (LOISEL, R. 1970b). Dabei wurde für die ehemalige

Ordnung der Androsacetalia vandelii Br.-Bl. (31)34 die der Asplenietalia septentrionalis LOISEL 69 eingeführt (BARBERO, M. et R. LOISEL 1969; LOISEL, R. 1970b), und damit realisiert, was an anderer Stelle bereits früher vorgeschlagen worden ist (OBERDORFER, E. et al. 1967). Die Unterordnung der Asplenietalia lanceolato-abovati LOISEL 69 ist dabei kennzeichnend für die Silikatfelsen des Massif des Maures, des Massif de l'Estérel und das Massif de Tanneron (LOISEL, R. 1970b). Aus dieser Unterordnung ist die Assoziation des Saxifrago-Asplenietum abovati LOISEL 69 im Gebiet am häufigsten vertreten. Charakterarten der Assoziation sind der boreal-atlantische Steinbrech Saxifraga hypnoides und der mediterran-atlantische Farn Asplenium abovatum. Hinzu kommen als Charakterarten der höheren Einheiten und als Begleiter folgende Arten: Asplenium septentrionale, Asplenium trichomanes, Polypodium vulagre, Polypodium australe, Gymnogramma leptophylla, Sedum dasyphyllum, Umbilicus pendulinus, Selaginella denticulata und zahlreiche Moose, seltener auch Flechten vor allem der Gattungen Umbilicaria und Peltigera; daneben finden sich in wechselnder Artmächtigkeit Melica magnolii, Dianthus virginaeus und Buffonia perennis, um nur einige zu nennen. Diese Gesellschaft ist außerordentlich variabel, so daß von einer tabellarischen Erfassung zunächst abgesehen wird.

In einigen wenigen Spalten, die stets horizontal verlaufen und flach geneigt sind, zudem von Sickerwasser durchrieselt werden, findet sich bei nördlicher Exposition eine Gesellschaft, die dem Adiantion Br.-Bl. 31 zuzurechnen ist. Charakterart dieser Gesellschaft ist Adiantum capillus-veneris.

4.1.1.7 Der Flechtenrasen

Wie die im Annex aufgeführte vorläufige Liste der Gattungen und Arten es ausweist, ist die Artenmannigfaltigkeit an Flechten im Untersuchungsgebiet beträchtlich. Entsprechend hoch ist die Zahl der physiognomisch und von der Artenkombination her unterscheidbaren Flechtengesellschaften, für deren präzise Erfassung die Artenkenntnis des Beobachters nicht ausreicht. Diese Gesellschaften sind zudem derartig kleinflächig verteilt, daß sie sich einer Kartierung entziehen (WILMANNS, O. und H. BIBINGER 1966), wiewohl ihre Erfassung zur Charakterisierung des gesamten Vegetationskomplexes sicherlich wünschenswert wäre. Obwohl für die silicolen Krustenflechtengesellschaften, die vor allem auf den Steilwänden der höheren und höchsten Lagen sehr verbreitet sind, grundlegende Gesellschaftsbeschreibungen vorliegen (KLEMENT, O., 1955; OZENDA, P. et G. CLAUZADE 1970; WIRTH, V. 1972), mußte auch von der Erfassung dieser Vegetationstypen abgesehen werden. Lediglich die weiträumig flächendeckende Pioniervegetation auf sonst von höherer Vegetation mehr oder minder freien Felsflächen wurde anhand der charakteristischen Arten erfaßt. (1)

---

(1) Die Artenbestimmung aller aufgelisteten Arten wurde nach POELT und OZENDA/CLAUZADE durchgeführt (POELT, J. 1969; OZENDA, P. et G. CLAUZADE 1970). Wo eine Bestimmung kritischer Arten Schwierigkeiten ergab, wurde sie durch Flo vergleich mit ökologisch entsprechenden Nachbargebieten abgestützt (CLAUZADE, G. 1963, 1965, 1969; RONDON, Y. 1971, 1972; MATTEI, J. 1970).

Weite Flächen der Nordflanke des Rocher de Roquebrune werden von einem Blattflechtenrasen eingenommen, der der Klasse der Epipetretea lichenosa Klem. 55, der Ordnung der Rhizocarpetalia Klem. 55 und dem Verband des Parmelion saxatile Klem. 55 angehört. Es handelt sich um das Parmelietum conspersae Gams 27, das sich hauptsächlich aus feuchteliebenden, photophilen und acidophilen Arten der Gattung Parmelia aufbaut, die hohe Insolationswerte ertragen können (KLEMENT, O. 1955; OZENDA, P. et G. CLAUZADE 1970; FREY, E. 1969). Die wichtigsten Arten sind dabei Parmelia saxatilis, Parmelia conspersa, Parmelia stenophylla und Parmelia prolixa. Mit weit geringerer Artmächtigkeit finden sich Rhizocarpon polycarpon, Rhizocarpon geographicum ssp. prospectans, Pertusatia amara und Pertusaria rupicola ein. Ganz vereinzelt nur finden sich Exemplare der Gattung Ramalina und der Art Pertusaria corallina. Diese Gesellschaft findet sich auf sanft geneigten Flächen und ist stets nordexponiert. Das Vorhandensein derartig großflächiger Flechtenrasen ist auf die vollständige Bodenerosion zurückzuführen. Bezüglich des Alters dieser Pioniervegetation oder bestimmter Teile davon wären Angaben über Thallusgrößen-Messung zu ermitteln, was vor allem bei Rhizocarpon und Pertusaria gute Hinweise liefert (BESCHEL, R. 1955; HENSSEN, A. und H.M. JAHN 1974). Für den Ablauf der Vegetationsentwicklung wäre das von hohem Interesse. (Für Pertusaria rupicola wurden Thallus-Durchmesser von 25 cm, für Rhizocarpon geographicum prospectans solche über 10 cm, für Rhizocarpon polycarpon solche über 8 bis 10 cm gemessen).

Auffälligerweise treten auf weicheren Flächen mit besonders starker Verwitterung, über denen naturgemäß die Oberflächen rauher, brüchiger und insgesamt wesentlich stärker strukturiert sind, die Parmelien noch gehäufter auf, wohingegen die silikatischen Krustenflechten stark zurückgehen bis fehlen. Umgekehrt verhält es sich auf glattem, in der Regel auch härterem Substrat, selbst wenn die Steilung 60 bis 70% betragen. Hier fehlen die Parmelien so gut wie vollständig, und die Endolithen und Krusten werden allein flächendeckend und bilden so eine weitere Gesellschaft aus, das Pertusarietum corallinae Frey, das sich in der Hauptmasse aus den bereits genannten Arten der Gattungen Rhizocarpon und Pertusaria zusammensetzt, zu denen noch vereinzelter Vertreter der Gattung Lecanora und Lecidea hinzutreten. Diese Gesellschaft findet sich wie das Parmelietum conspersae immer in nördlicher Exposition, aber nie an exponierten, herausragenden Steilflächen, denn sie verträgt offenbar die austrocknenden Winde nicht. An den Steilwänden der höchsten Lagen sind je nach Exposition unterschiedliche Gesellschaften zu finden, die aber ebenfalls den Rhizocarpetalia angehören. Rhizocarpon geographicum prospectans erreicht hier, unabhängig von der Exposition, die größten Artmächtigkeiten. Eine Differenzierung der Krustenflechtengesellschaften der Hochlagen ist durch die Lage in Luv oder Lee bedingt. Als Beispiel sei hier lediglich eine Gesellschaft mit Acarospora hilaris genannt, die ausschließlich luvwärtige Stirnflächen großer Felsblöcke oder entsprechend vorspringender Felsen besiedelt und in charakteristischer Weise ihre Standorte leuchtend lichtgrün im Bild der Landschaft zur Geltung bringt.

Tabelle 18 beschreibt anhand der Blockarten die Blattflechtengesellschaft des Parmelietum conspersae, die flächendeckend die unteren Lagen der mittleren Nordflanke in sehr markanter Weise von allen übrigen Flächen mit höherer Vegetation abhebt. Bleibt noch zu erwähnen, daß die Aktivität dieser Gesellschaft sich über das ganze Jahr erstreckt, allerdings mit Schwerpunkt im Herbst und Frühjahr.

Tab. 18: Das Parmelietum conspersae Gams 27

Höhe N.N.	70
Exposition	N
Neigung °	12-15
Fläche qm	8
Deckung %	100

Parmelia saxatilis	4.4
Parmelia conspersa	2.3
Parmelia stenophylla	1.2
Parmelia prolixa	+.2
Pertusaria amara	1.1
Pertusaria rupicola	1.1
Pertusaria melanochlora	+.1
Rhicocarpon polycarpon	1.1
Rhizocarpon geographicum	1.1
Ramalina fraxinea	+.1
div. Moose	2.3

4.1.2 Vergleich von Mikroklimadaten einiger ausgewählter Gesellschaften

Im Rahmen der biozönologischen Untersuchungen am Rocher de Roquebrune wurden im Hinblick auf den Vergleich synökologischer Verhältnisse für einige ausgewählte Gesellschaften Mikroklimadaten erstellt. Die Durchführung dieser Messungen knüpft sich an den Gedankengang, daß das Mikroklima brauchbare Hinweise auf das sehr komplexe Gefüge der synökologisch wirksamen Faktoren liefert: "Die unterschiedliche Zusammensetzung, Struktur und Physiognomie der Vegetationseinheiten wird zum großen Teil durch die sie beeinflussenden Umweltbedingungen geformt. Andererseits üben aber auch die entstandenen Vegetationstypen mit ihren individuellen Besonderheiten eine Rückwirkung auf ihre Umgebung aus und formen diese dynamisch. Eine der entscheidensten Umweltfaktoren für die Ausbildung der Vegetation ist das Klima des Raumes, in dem die Pflanze lebt und das von ihr selbst direkt oder indirekt beeinflußt wird. In diesem Bioklima widerspiegeln sich meistens - ihrer Bedeutung entsprechend - einzeln oder gemeinsam auch die übrigen Umweltkräfte. Das Mikroklima ist also ein ausgezeichneter Indikator für die komplexe Wirkung der einzelnen Faktoren (JAKUCS, P. 1972, p. 21). "Unterschiedliche Bioeinheiten ... lassen sich meist durch ein spezifisches Biomikroklima charakterisieren" (JAKUCS, P. 1972, p. 49).

Folgende Parameter wurden gemessen:
Die Lufttemperatur (1), die Bodentemperatur (2), die Insolation (3), die Evaporation (4) und die relative Luftfeuchte (5).

Die Bodentemperatur wurde in 5 cm Tiefe gemessen, alle anderen Daten in 1 m über Boden. Zur Messung der Lufttemperatur wurde ein abgedeckter Mini-Max-Thermometer verwendet. Die Evaporation wurde mit dem Piche-Evaporimeter gemessen, die relative Luftfeuchte mit dem Rundhygrometer ermittelt. (Hinsichtlich der Arbeitsweise der entsprechenden Meßgeräte sei auf die einschlägige Literatur verwiesen (STEUBING, L. 1965).

Die Daten sind in vier Serien (A, B, C und D) zusammengefaßt:

Serie A

Die Einzelergebnisse auf vier Stationen sind in den Tabellen 19 bis 22 aufgelistet. Die Abbildungen 3 bis 10 geben die aus den Einzeldaten entwickelten Diagramme wieder. Aufnahmetag war der 10. Juni 1976. Bei den vier Stationen handelt es sich um folgende Gesellschaften: (1) das Cheilantho-Diplachnetum serotinae, (2) das Quercetum suberis cytisetosum, (3) das Helianthemetum guttati (isoetetosum) und ein Arrhenatherion elatioris. Letztgenannte Wiesengesellschaft ist anthropogen bedingt und stark gestört. Es handelt sich um einen nicht mehr befahrenen Weg innerhalb einer ehemals größeren Mähwiese oder Weide, die aber

nur mehr fragmentarisch vorhanden und mittlerweile größtenteils von Macchien oder Cistus-Heiden überwuchert ist. Auf einem etwa 10 x 2 qm langen Streifen versammeln sich hier neben Arrhenatherum elatius außerordentlich viele Arten zu einer extrem heterogenen Gesellschaft, in der vor allem die Feuchtezeiger wie Orchis laxiflora, Lychnis flos-cuculi, Prunella laciniata, Oenanthe fistulosa, Carex flacca und Bunium bulbocastanum auffallen. In den alten Radspuren mit ihren ganz speziellen Standortsbedingungen deuten sich mit Juncus bufonius, Juncus capitatus, Juncus tenegeia, Mentha pulegium und Lythrum mneonanthum Gesellschaftsfragmente eines Nanocyperion an.

Serie B

Den einzelnen Meßstationen entsprechen ein Helianthemetum guttati (Iris - Facies) (1), ein altes Quercetum suberis cytisetosum (2) und der sommergrüne Schluchtwald des Parietarieto-Celtetum australis (3). Die Einzeldaten sind in den Tabellen 23 bis 25, die korrespondierenden Diagramme in den Abbildungen 11 bis 13 wiedergegeben. Alle Meßstellen liegen auf der Nordflanke des Berges. Aufnahmedatum war der 8. September 1976.

Serie C

Auch in diesem Fall liegen alle Meßstationen auf der Nordflanke. Es handelt sich um (1) das mittlerweile bekannte Parietarieto-Celtetum, (2) ein Quercetum ilicis mediterraneo-montanum und (3) ein flechtenreiches Helianthemetum guttati.

Die am 15. September 1976 erstellten Daten sind in den Tabellen 26 bis 28, die davon abgeleiteten Diagramme in den Abbildungen 14 bis 17 wiedergegeben.

Serie D

Hier handelt es sich um den Vergleich folgender Gesellschaften: (1) Das Quercetum ilicis mediterraneo-montanum, (2) ein Adianthion und (3) ein flechtenreiches Helianthemetum guttati. Die Einzelergebnisse finden sich in den Tabellen 29 bis 31, die dazugehörigen Diagramme in den Abbildungen 18 bis 20. Aufnahmedatum war der 16. September 1976. An diesem Tag herrschte ein relativ starker Mistral, was sich in den Daten und Diagrammen deutlich niederschlägt. Während auch über dem offen gelegenen Helianthemetum guttati die Lufttemperaturen wesentlich steiler als im Steineichenschluchtwald ansteigen, zeigen die Bodentemperaturen im Anstieg keine so krassen Divergenzen zwischen der offenen Rasengesellschaft und dem Bestandesklima des Waldes. Das ist ganz offensichtlich auf die kühlende Wirkung des Windes zurückzuführen. Was die Evaporation angeht, so steigt diese unter den herrschenden Bedingungen auch im Steineichenwald stärker an als es üblicherweise der Fall ist. Das zum Vergleich herangezogene Adianthion sitzt als filigraner Rasen aus Adianthum capillus-veneris im Hintergrund einer von Sickerwasser durchrieselten Höhle, die bei etwa 4 m Tiefe um die 80 cm hoch ist. Sie liegt in etwa 200 m Meereshöhe und ist nach Nordwesten exponiert. Das sind die notwendigen Voraussetzungen, um im Gebiet überhaupt eine Gesellschaft des Adianthion innerhalb der Asplenietea rupestria aufkommen zu lassen.

Ähnliche Werte sind an anderer Stelle in vergleichbaren Gesellschaften, allerdings mit wesentlich exhaustiveren Meßreihen gewonnen worden (u.a. CROUZET, A. 1975; KNAPP, R. und H.F. LINSKENS 1953). Die hier aufgeführten Ergebnisse können höchstens als Ansatz ökologischer Untersuchungen gewertet werden. Was sie aber für diese Arbeit wichtig werden läßt, das ist die Möglichkeit, durch diskrete Pflanzengesellschaften charakterisierte Systeme zusätzlich ökologisch zu beschreiben und vor allem zu vergleichen. Unter diesem Aspekt kann auf eine eingehendere Erörterung der Daten verzichtet werden; die Diagramme sprechen für sich selbst.

Tab.: 19 Mikroklima

Serie A, Station 1 (10.6.1976)

Tageszeit	T_{Luft} (°C)	T_{Boden} (°C)	Evaporation (ml)	Insolation (°C)	Rel. Luftfeuchte (%)
7.30	14,5	19,2	0,5	28,8	65,3
8.00	20,7	19,2	1,0	35,0	54,0
8.30	22,5	19,4	1,0	44,0	49,5
9.00	22,8	19,6	1,0	44,2	49,0
9.30	24,0	19,9	1,0	48,4	48,5
10.00	25,0	20,2	1,2	52,6	48,0
10.30	26,5	20,3	2,3	55,2	44,5
11.00	28,0	21,4	2,0	59,5	43,5
11.30	30,0	30,8	3,5	64,6	39,8
12.00	30,5	32,2	3,0	67,0	38,5
12.30	31,0	34,4	4,5	70,8	38,0
13.00	32,0	34,5	4,0	71,7	38,5
13.30	31,5	36,2	4,0	71,1	41,0
14.00	31,2	36,3	3,5	71,0	41,0
14.30	30,5	36,6	5,0	71,0	44,0
15.00	30,0	36,5	4,5	71,0	44,0
15.30	30,0	36,7	4,5	71,0	44,2
16.00	30,0	36,5	2,5	67,6	44,5

Tab.: 20 Mikroklima

Serie A, Station 2 (10.6.1976)

Tageszeit	T_{Luft} (°C)	T_{Boden} (°C)	Evaporation (ml)	Insolation (°)
7.30	18,0	15,5	0,5	28,0
8.00	19,0	16,5	0,5	33,6
8.30	19,1	16,6	0,5	35,0
9.00	20,1	16,8	0,5	38,1
9.30	21,8	17,0	0,5	45,6
10.00	23,8	17,5	0,5	49,0
10.30	24,8	17,9	1,0	53,4
11.00	26,3	18,3	1,0	54,8
11.30	27,9	18,6	1,0	61,8
12.00	27,9	18,8	1,0	61,8
12.30	28,0	19,0	2,0	61,5
13.00	28,3	19,1	2,0	63,8
13.30	28,8	20,0	2,8	64,3
14.00	28,0	20,0	2,4	63,8
14.30	27,0	20,0	2,0	63,8
15.00	26,9	20,0	2,0	63,8
15.30	26,9	20,0	1,0	63,8
16.00	26,9	20,0	1,0	63,6

Tab.: 21 Mikroklima

Serie A, Station 3 (10.6.1976)

Tageszeit	T_{Luft} (°C)	T_{Boden} (°C)	Evaporation (ml)	Insolation (°C)
8.00	23,0	17,6	0,5	37,6
8.30	23,5	17,8	1,0	41,2
9.00	23,5	17,8	2,0	42,4
9.30	25,0	18,0	2,0	46,2
10.00	26,0	18,2	1,5	50,1
10.30	27,0	18,6	2,5	52,9
11.00	28,5	18,8	3,0	58,4
11.30	29,5	19,1	3,0	61,2
12.00	30,0	19,6	5,0	61,2
12.30	29,5	20,0	3,0	64,8
13.00	29,5	22,0	3,0	68,0
13.30	30,0	21,0	3,5	68,0
14.00	29,5	21,4	3,5	68,2
14.30	28,5	21,4	3,5	68,0
15.00	28,5	22,2	3,5	64,8
15.30	28,5	22,4	3,0	64,6
16.00	28,0	22,1	3,0	64,0
16.30	23,0	22,0	2,5	37,0

Tab.: 22 Mikroklima

Serie A, Station 4 (10.6.1976)

Tageszeit	T_{Luft} (°C)	Evaporation (ml)	Insolation (°C)
7.30	13,0	0,5	24,6
8.00	16,5	0,5	24,6
8.30	22,5	0,5	26,4
9.00	24,0	1,0	39,4
9.30	27,0	1,0	43,3
10.00	28,0	1,0	48,2
10.30	29,5	1,0	55,0
11.00	29,5	1,5	61,5
11.30	30,0	1,5	64,0
12.00	30,0	3,0	64,0
12.30	31,0	2,0	64,0
13.00	30,5	2,0	62,4
13.30	29,5	4,0	68,0
14.00	30,5	2,0	68,1
14.30	30,0	3,0	68,3
15.00	30,0	2,0	68,3
15.30	28,5	3,0	64,0
16.00	31,5	3,0	70,0

Tab.: 23 Mikroklima

Serie B, Station 1 (8.9.1976)

Tageszeit	T_{Luft} (°C)	T_{Boden} (°C)	Evaporation (ml)	Insolation (°C)	Rel. Luftfeuchte (%)
8.00	11,0	12,0	0,6	0,0	88,0
8.30	13,0	12,3	0,7	0,0	72,0
9.00	15,1	12,5	0,5	26,0	63,3
9.30	16,5	12,7	0,5	30,4	56,5
10.00	17,4	13,0	0,7	33,5	52,0
10.30	18,5	13,2	0,9	37,4	51,5
11.00	20,0	13,5	1,1	40,4	45,5
11.30	22,1	13,7	1,2	43,0	37,0
12.00	24,0	13,9	1,4	47,4	25,7
12.30	25,1	14,3	1,9	47,8	20,5
13.00	26,5	14,8	2,2	49,6	20,0
13.30	26,3	15,5	2,6	51,4	22,0
14.00	26,1	16,4	3,0	51,8	25,2
14.30	25,3	17,0	3,3	51,8	29,5
15.00	24,5	17,4	3,5	50,2	30,5
15.30	24,0	17,6	3,9	42,6	30,0
16.00	24,1	17,8	4,3	41,4	30,5
16.30	23,8	18,1	4,5	41,6	31,2
17.00	23,7	17,7	4,0	41,3	32,5

Tab.: 24 Mikroklima

Serie B, Station 2 (8.9.1976)

Tageszeit	T_{Luft} (°C)	T_{Boden} (°C)	Evaporation (ml)	Insolation (°C)
8.00	12,0	16,6	0,1	0,0
8.30	12,5	16,8	0,2	0,0
9.00	14,0	16,8	0,3	0,0
9.30	15,0	16,8	0,4	0,0
10.00	16,5	16,8	0,4	0,0
10.30	18,0	16,8	0,5	0,0
11.00	19,0	16,8	0,5	0,0
11.30	20,1	16,9	0,5	0,0
12.00	21,0	17,0	0,6	0,0
12.30	22,5	17,0	0,8	12,0
13.00	23,0	17,1	0,9	15,0
13.30	23,5	17,2	1,1	18,0
14.00	23,5	17,3	1,2	24,5
14.30	24,0	17,4	1,3	24,5
15.00	23,5	17,4	1,4	27,5
15.30	23,5	17,5	1,6	40,0
16.00	23,5	17,6	1,7	55,0
16.30	23,0	17,4	1,9	18,5
17.00	22,0	17,3	1,7	18,5

Tab.: 25 Mikroklima

Serie B, Station 3 (8.9.1976)

Tageszeit	T_{Luft} (°C)	T_{Boden} (°C)	Evaporation (ml)	Insolation (°C)	Rel. Luftfeuchte (%)
8.00	13,0	13,8	1,1	0,0	69,0
8.30	14,0	13,8	1,1	0,0	65,4
9.00	15,1	13,8	1,1	0,0	70,0
9.30	15,1	13,8	1,3	0,0	72,0
10.00	16,0	13,8	1,3	0,0	70,1
10.30	16,0	13,8	1,4	0,0	70,0
11.00	16,0	13,9	1,5	0,0	70,0
11.30	16,0	13,9	1,5	0,0	72,0
12.00	16,0	13,9	1,7	0,0	72,0
12.30	16,0	14,0	1,8	0,0	70,5
13.00	16,0	14,0	2,1	0,0	71,0
13.30	16,0	14,0	2,1	0,0	71,0
14.00	16,0	14,0	2,1	0,0	69,0
14.30	17,0	14,0	2,2	0,0	70,0
15.00	17,5	14,0	2,2	0,0	74,0
15.30	17,5	14,0	2,2	0,0	74,0
16.00	17,0	14,0	2,2	0,0	73,0
16.30	17,0	14,0	2,1	0,0	73,0
17.00	16,0	14,0	2,1	0,0	73,0

Tab.: 26 Mikroklima

Serie C, Station 1 (15.9.1976)

Tageszeit	T_{Luft} (°C)	T_{Boden} (°)	Evaporation (ml)	Insolation (°C)
8.00	14,0	14,1	0,3	0,0
8.30	14,0	14,1	0,3	0,0
9.00	14,5	14,1	0,3	0,0
9.30	15,0	14,1	0,4	0,0
10.00	15,0	14,1	0,5	0,0
10.30	16,0	14,2	0,5	0,0
11.00	16,0	14,2	0,5	0,0
11.30	16,0	14,2	0,6	0,0
12.00	16,0	14,3	0,6	0,0
12.30	16,0	14,4	0,6	0,0
13.00	16,0	14,4	0,6	0,0
13.30	16,5	14,4	0,7	0,0
14.00	16,5	14,4	0,7	0,0
14.30	17,0	14,4	0,8	0,0
15.00	17,0	14,5	0,8	0,0
15.30	17,0	14,5	0,8	0,0
16.00	17,0	14,5	0,9	0,0
16.30	17,0	14,5	1,1	0,0
17.00	16,5	14,5	0,9	0,0

Minimum: 13,7

Tab.: 27 Mikroklima

Serie C, Station 2 (15.9.1976)

Tageszeit	T_{Luft} (°C)	T_{Boden} (°C)	Evaporation (ml)	Insolation (°C)
8.00	12,0	11,4	0,5	0,0
8.30	12,0	11,4	0,5	0,0
9.00	12,5	11,4	0,7	0,0
9.30	12,5	11,4	0,8	0,0
10.00	14,0	11,4	0,9	0,0
10.30	14,5	11,4	0,9	0,0
11.00	15,0	11,5	0,9	0,0
11.30	15,0	11,5	1,1	0,0
12.00	15,0	11,6	1,1	0,0
12.30	16,0	11,6	1,1	0,0
13.00	16,5	11,8	1,1	0,0
13.30	16,5	11,8	1,2	0,0
14.00	17,0	11,8	1,3	0,0
14.30	17,0	11,8	1,3	0,0
15.00	17,5	11,8	1,3	0,0
15.30	17,5	12,0	1,4	0,0
16.00	17,5	12,0	1,5	0,0
16.30	17,0	12,0	1,5	0,0
17.00	17,0	12,0	1,4	0,0

Minimum: 11,7

Tab.: 28 Mikroklima

Serie C, Station 3 (15.9.1976)

Tageszeit	T_{Luft} (°C)	T_{Boden} (°C)	Evaporation (ml)	Insolation (°C)
8.00	14,5	15,0	0,2	0,0
8.30	15,0	15,5	0,3	0,0
9.00	15,5	15,5	0,5	0,0
9.30	15,5	15,6	0,7	0,0
10.00	16,0	15,8	0,8	0,0
10.30	16,0	16,0	0,9	24,5
11.00	17,0	16,2	0,9	26,3
11.30	17,0	16,4	1,0	30,0
12.00	17,5	16,5	1,1	30,6
12.30	18,5	16,8	1,2	31,6
13.00	18,5	17,1	1,3	32,1
13.30	18,5	17,3	1,5	32,8
14.00	18,5	17,4	1,5	35,3
14.30	19,0	17,6	1,7	36,8
15.00	19,0	17,7	1,9	37,2
15.30	20,5	17,8	2,0	39,0
16.00	20,5	17,9	2,2	40,2
16.30	20,5	18,0	2,3	38,4
17.00	19,0	18,0	2,3	36,5

Minimum: 11,4

Tab.: 29 Mikroklima

Serie D, Station 1 (16.9.1976)

Tageszeit	T_{Luft} (°C)	T_{Boden} (°C)	Evaporation (ml)	Insolation (°C)
9.00	12,0	10,2	1,4	0,0
9.30	12,4	10,2	1,5	0,0
10.00	13,0	10,3	1,6	0,0
10.30	13,0	10,4	1,8	0,0
11.00	14,5	10,4	1,9	0,0
11.30	15,0	10,5	2,1	0,0
12.00	15,5	10,5	2,9	0,0
12.30	16,0	10,5	3,1	0,0
13.00	16,0	10,5	3,5	0,0
13.30	16,5	10,6	3,8	0,0
14.00	17,5	10,6	4,2	25,2
14.30	18,0	10,7	4,5	31,0
15.00	18,5	10,8	4,9	20,6
15.30	19,0	10,8	5,3	0,0
16.00	19,0	11,0	5,7	0,0
16.30	19,0	11,2	6,0	0,0
17.00	19,0	11,2	6,2	0,0
17.30	18,5	11,2	6,5	0,0

Minimal-Temperatur der Nacht: 11,5°C

Tab.: 30 Mikroklima

Serie D, Station 2 (16.9.1976)

Tageszeit	T_{Luft} (°C)	T_{Boden} (°C)	Evaporation (ml)	Insolation (°C)
9.00	13,0	13,0	1,2	0,0
9.30	13,5	13,0	1,3	0,0
10.00	14,0	13,0	1,3	0,0
10.30	14,5	13,0	2,0	0,0
11.00	15,0	12,9	2,2	0,0
11.30	15,0	12,8	2,2	0,0
12.00	16,0	12,8	2,2	0,0
12.30	16,0	12,8	2,2	0,0
13.00	16,0	12,8	2,5	0,0
13.30	16,5	12,9	2,7	0,0
14.00	16,5	13,0	2,8	0,0
14.30	17,0	13,0	3,0	0,0
15.00	17,0	13,0	3,2	0,0
15.30	17,0	13,1	3,3	0,0
16.00	17,0	13,1	3,5	0,0
16.30	18,0	13,1	3,7	0,0
17.00	17,0	13,1	3,9	0,0
17.30	17,0	13,2	4,0	00

Minimal-Temperatur der Nacht: 13°C

Tab.: 31 Mikroklima

Serie D, Station 3 (16.9.1976)

Tageszeit	T_{Luft} (°)	T_{Boden} (°C)	Evaporation (ml)	Insolation (°C)
9.00	13,5	14,2	0,5	0,0
9.30	13,5	14,2	0,6	0,0
10.00	14,0	14,2	0,7	0,0
10.30	16,1	14,2	0,9	27,0
11.00	18,5	14,4	1,1	40,5
11.30	19,0	14,6	1,5	40,7
12.00	20,5	14,8	1,8	42,3
12.30	20,6	15,1	2,2	44,6
13.00	20,5	15,3	2,7	45,0
13.30	20,6	15,3	3,1	45,1
14.00	21,0	15,4	3,6	48,5
14.30	22,0	15,5	4,0	48,6
15.00	21,5	15,8	4,4	49,4
15.30	21,5	16,0	4,8	47,8
16.00	21,5	16,2	5,4	46,0
16.30	21,5	16,3	5,7	44,6
17.00	21,5	16,1	6,1	42,4
17.30	19,5	16,0	6,5	40,1

Minimal-Temperatur (Luft) während der Nacht 10,2°C

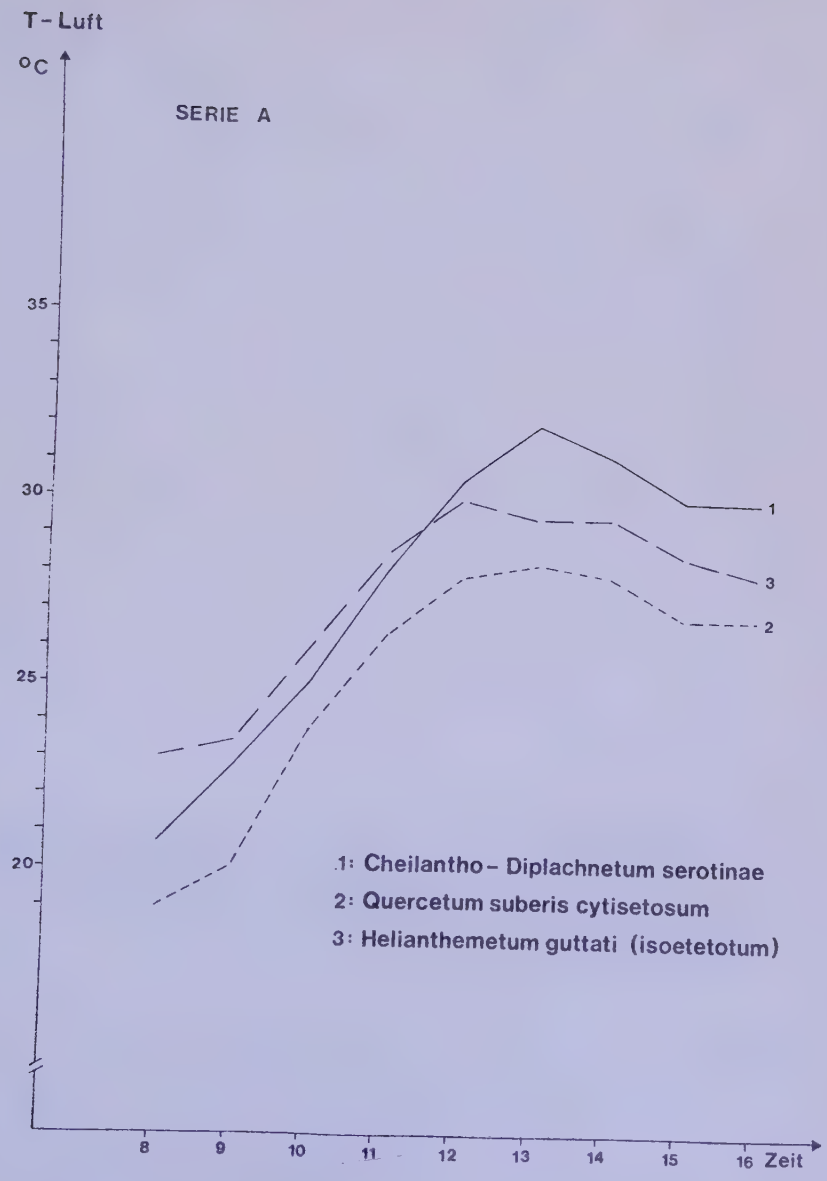

T-Luft
°C
SERIE A
35
30
25
20
8
9
10
11
12
13
14
15
16 Zeit
1
3
2
1: Cheilantho- Diplachnetum serotinae
2: Quercetum suberis cytisetosum
3: Helianthemetum guttati (isoetetotum)

Abb. 3

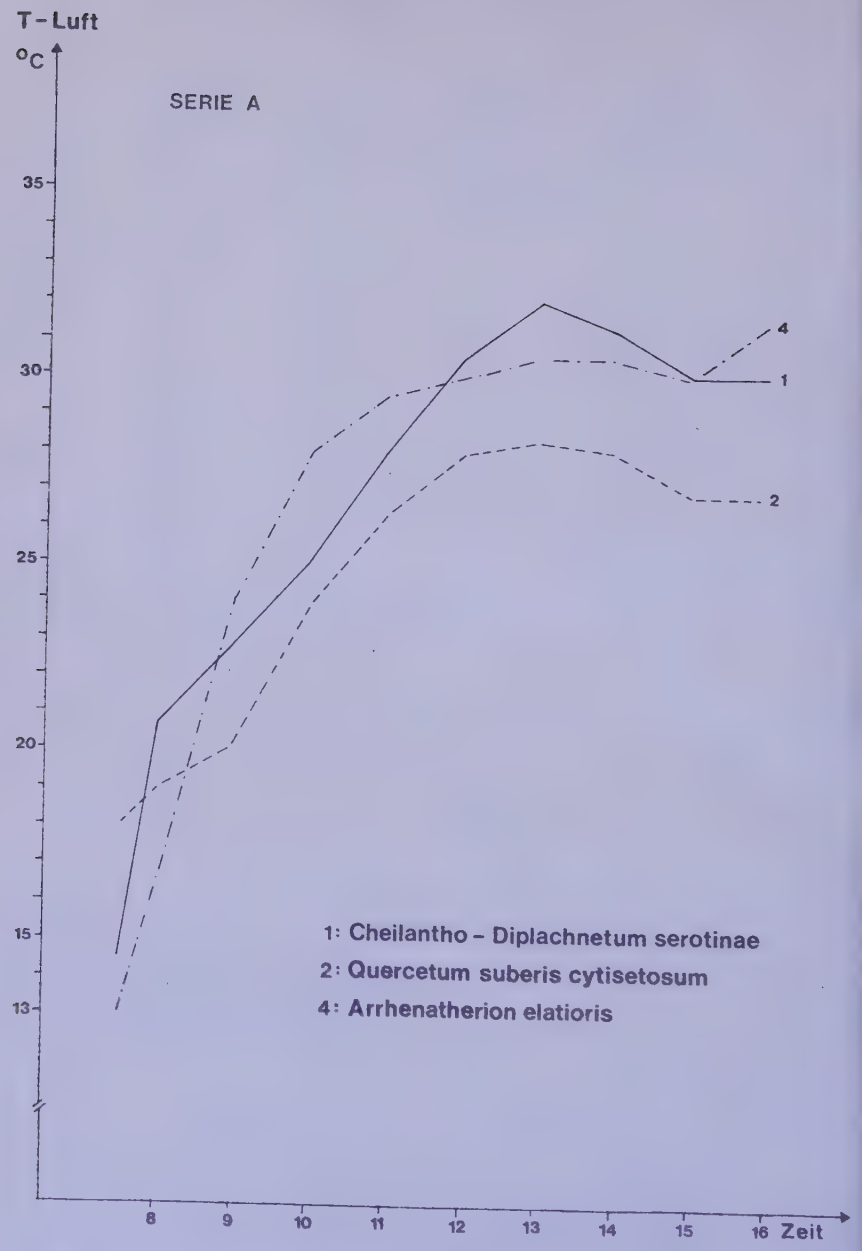

T-Luft
°C
SERIE A
35
30
25
20
15
13
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Zeit
4
1
2
1: Cheilantho – Diplachnetum serotinae
2: Quercetum suberis cytisetosum
4: Arrhenatherion elatioris

Abb. 4

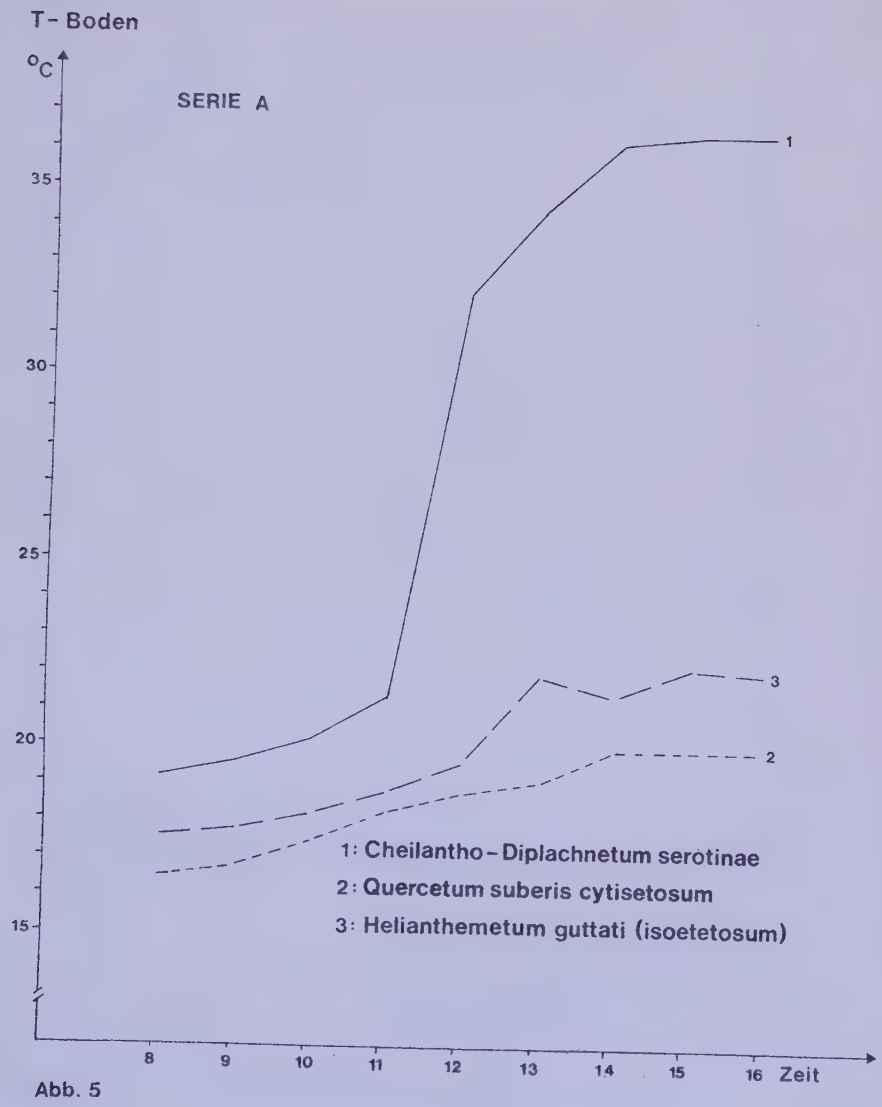

T- Boden
°C
SERIE A
35
30
25
20
15
1
3
2
1: Cheilantho-Diplachnetum serotinae
2: Quercetum suberis cytisetosum
3: Helianthemetum guttati (isoetetosum)
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Zeit

Abb. 5

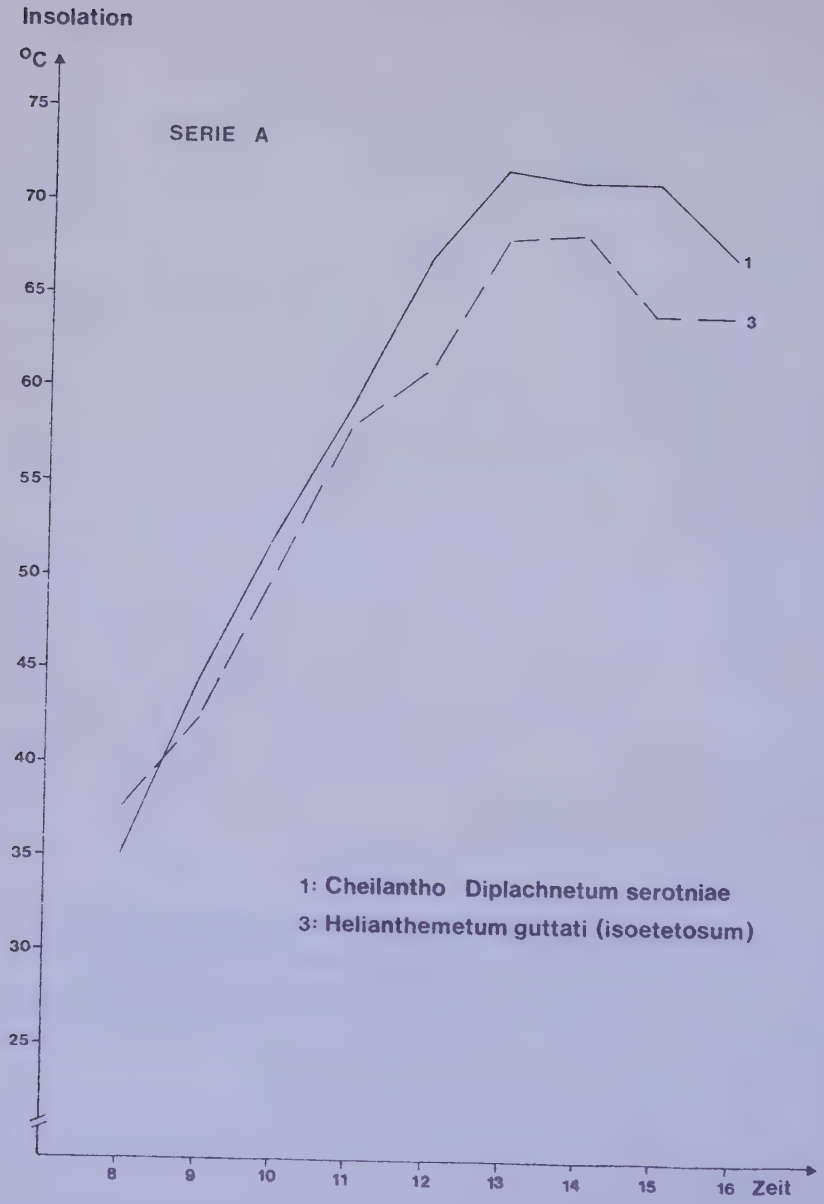

Insolation
°C
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
SERIE A
1
3
1: Cheilantho Diplachnetum serotniae
3: Helianthemetum guttati (isoetetosum)
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Zeit

Abb. 6

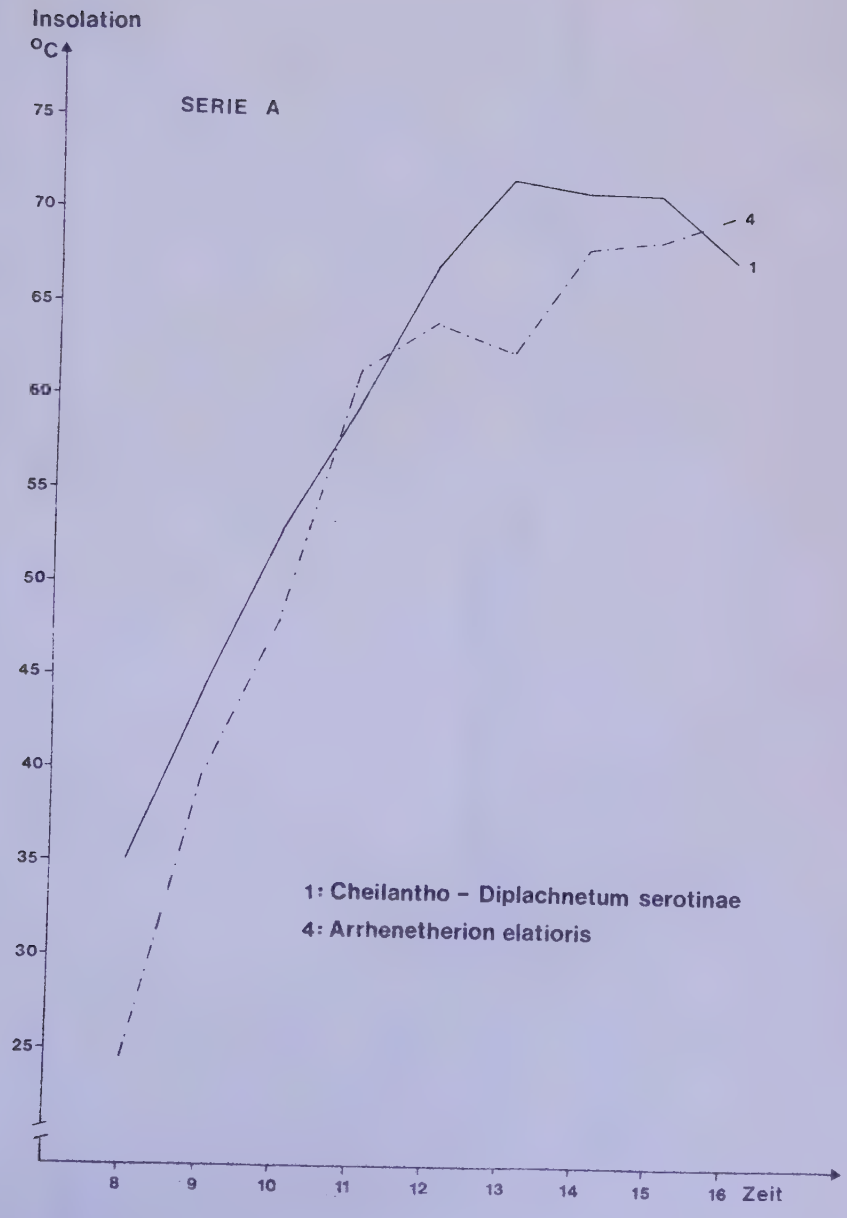

Insolation
°C
SERIE A
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
4
1
1: Cheilantho – Diplachnetum serotinae
4: Arrhenetherion elatioris
8
9
10
11
12
13
14
15
16 Zeit

Abb. 7

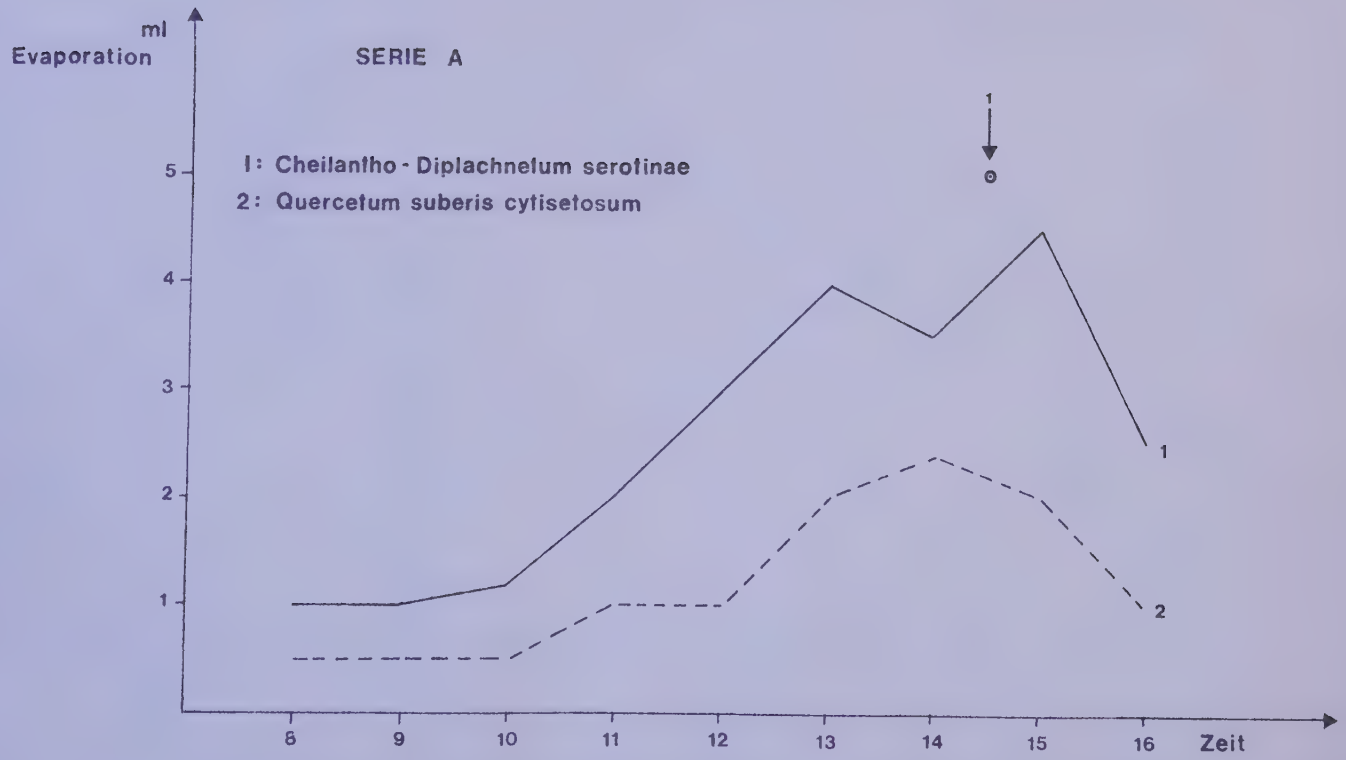

ml
Evaporation
SERIE A
1: Cheilantho - Diplachnetum serotinae
2: Quercetum suberis cytisetosum
1
5
4
3
2
1
1
2
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Zeit

Abb. 8

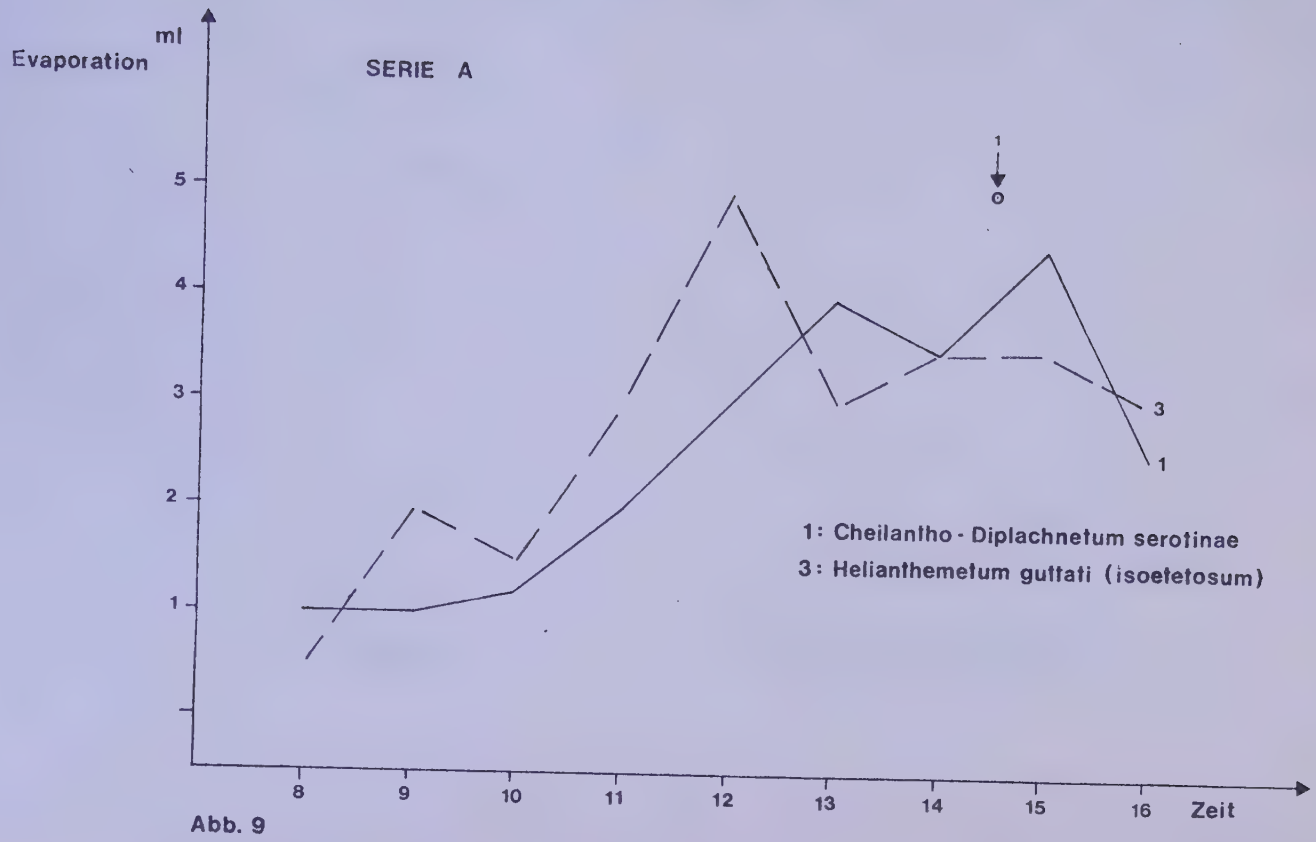

Evaporation
ml
SERIE A
5
4
3
2
1
1
3
1
1: Cheilantho - Diplachnetum serotinae
3: Helianthemetum guttati (isoetetosum)
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Zeit

Abb. 9

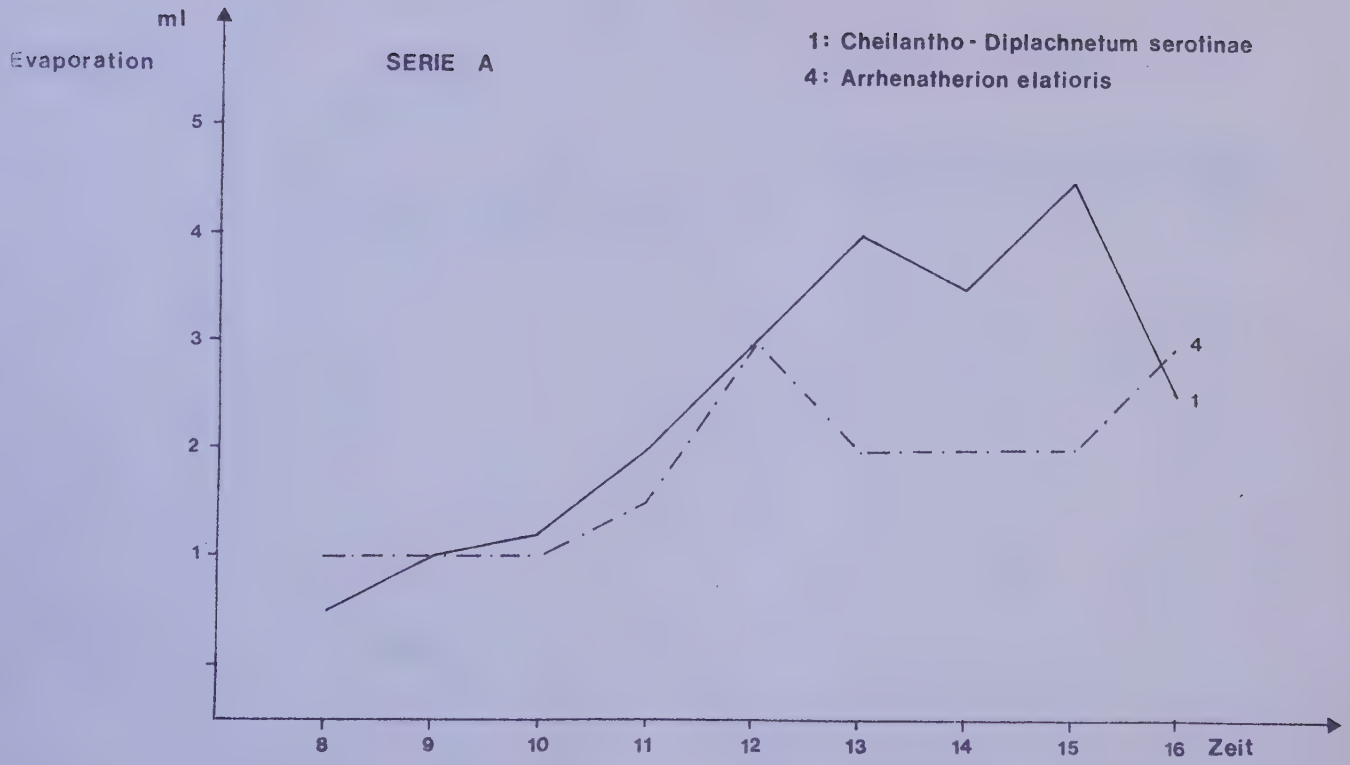
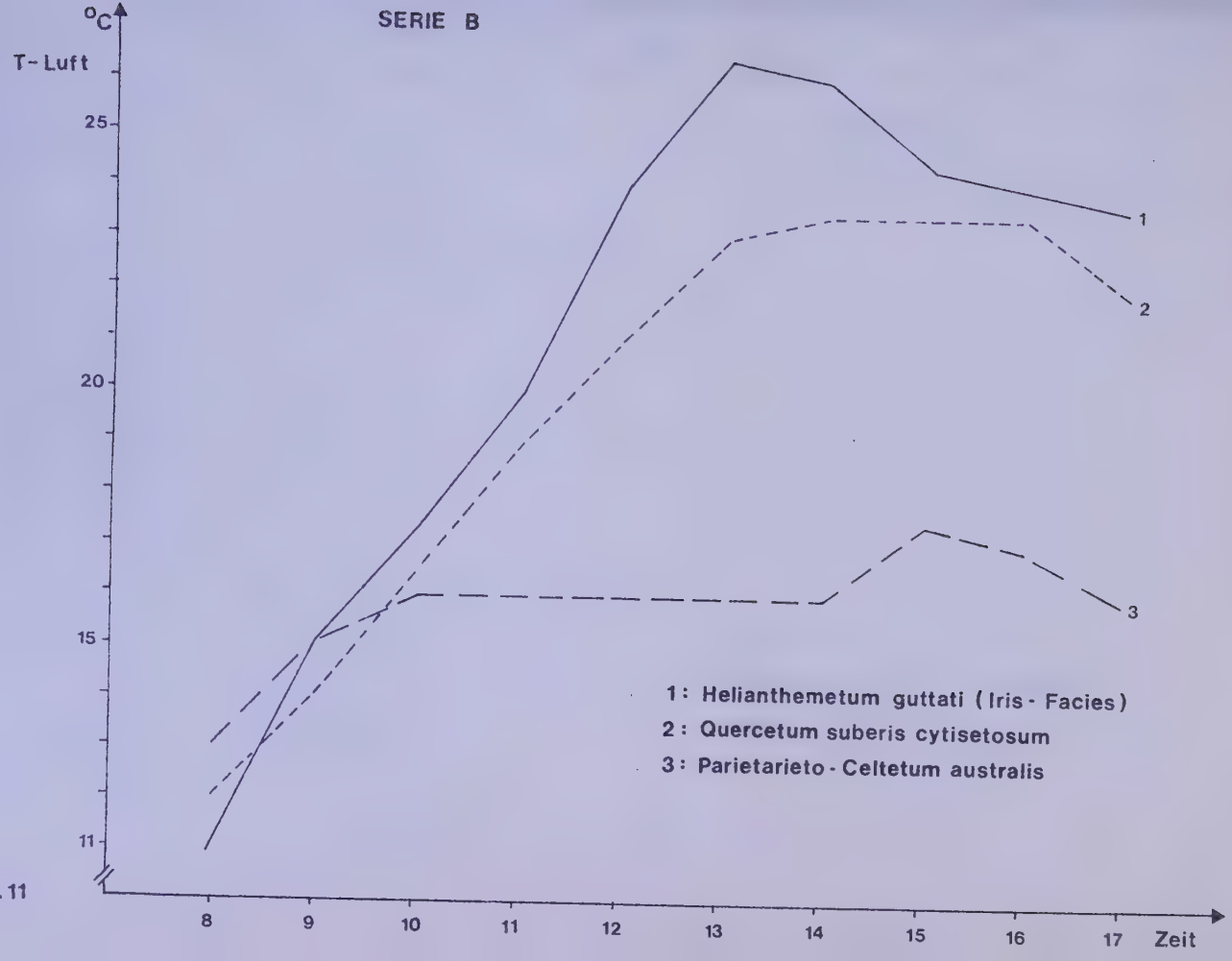

ml
Evaporation
SERIE A
1: Cheilantho - Diplachnetum serotinae
4: Arrhenatherion elatioris
5
4
3
2
1
4
1
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Zeit

Abb. 10


SERIE B
°C
T-Luft
25
20
15
11
1
2
3
1: Helianthemetum guttati (Iris-Facies)
2: Quercetum suberis cytisetosum
3: Parietarieto-Celtetum australis
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
Zeit

bb. 11

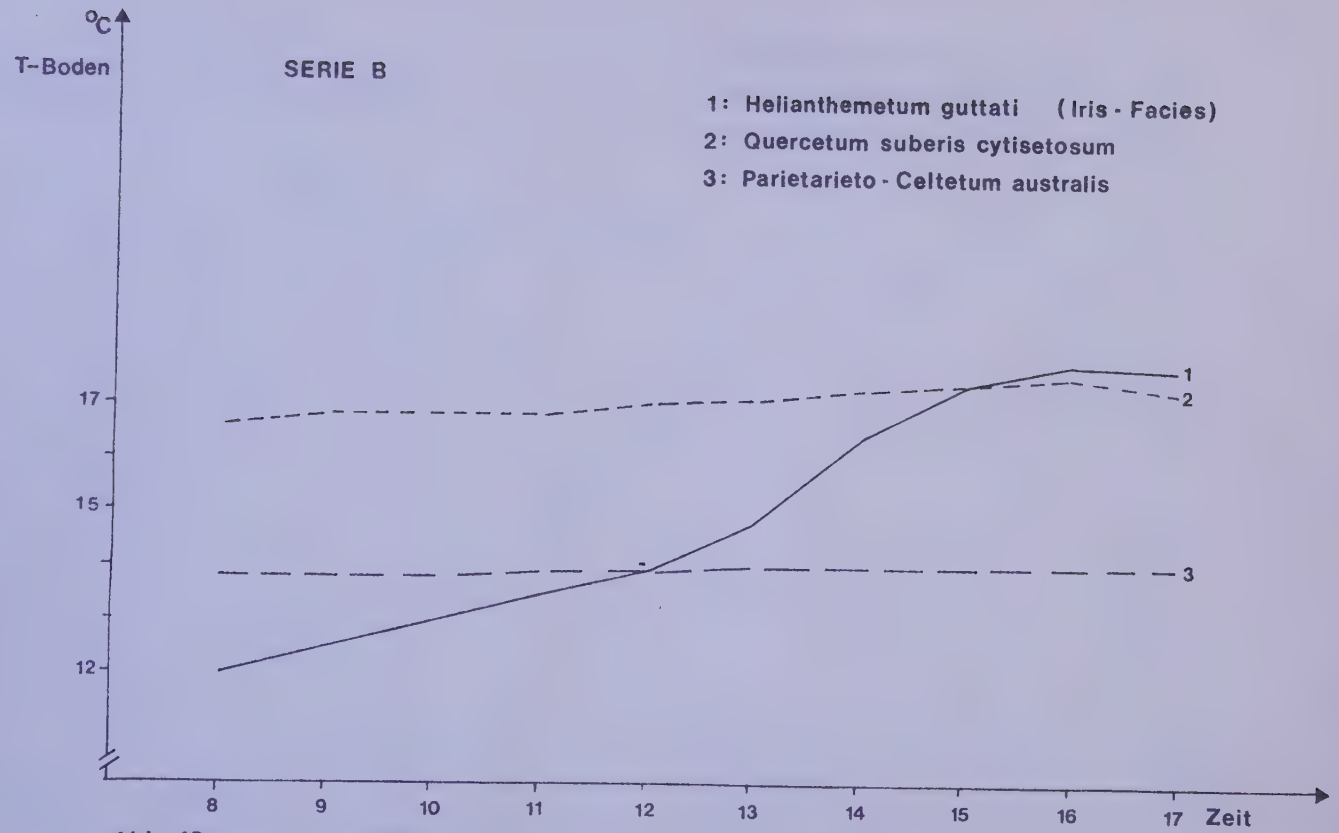

°C
T-Boden
SERIE B
1: Helianthemetum guttati (Iris - Facies)
2: Quercetum suberis cytisetosum
3: Parietarieto - Celtetum australis
17
15
12
1
2
3
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
Zeit

Abb. 12

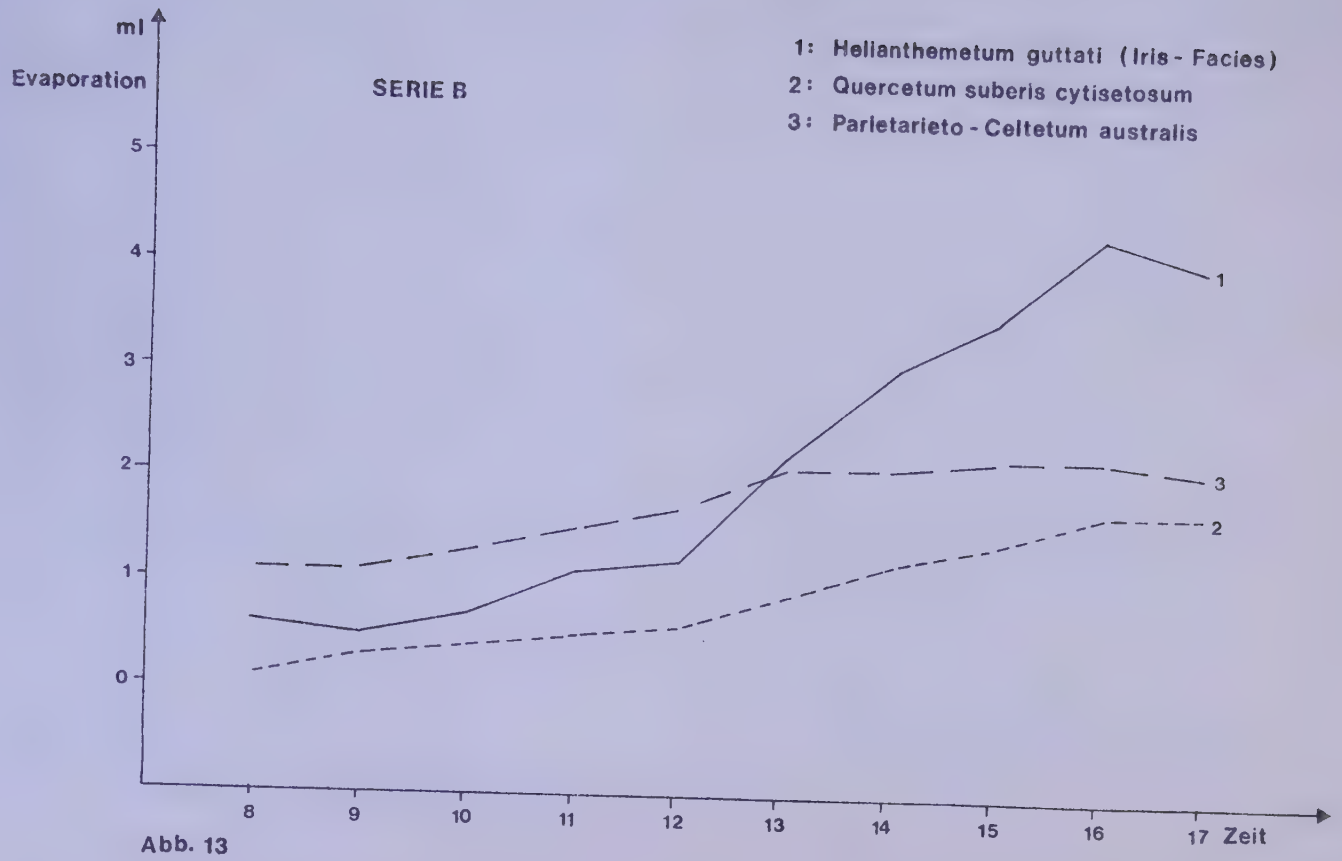
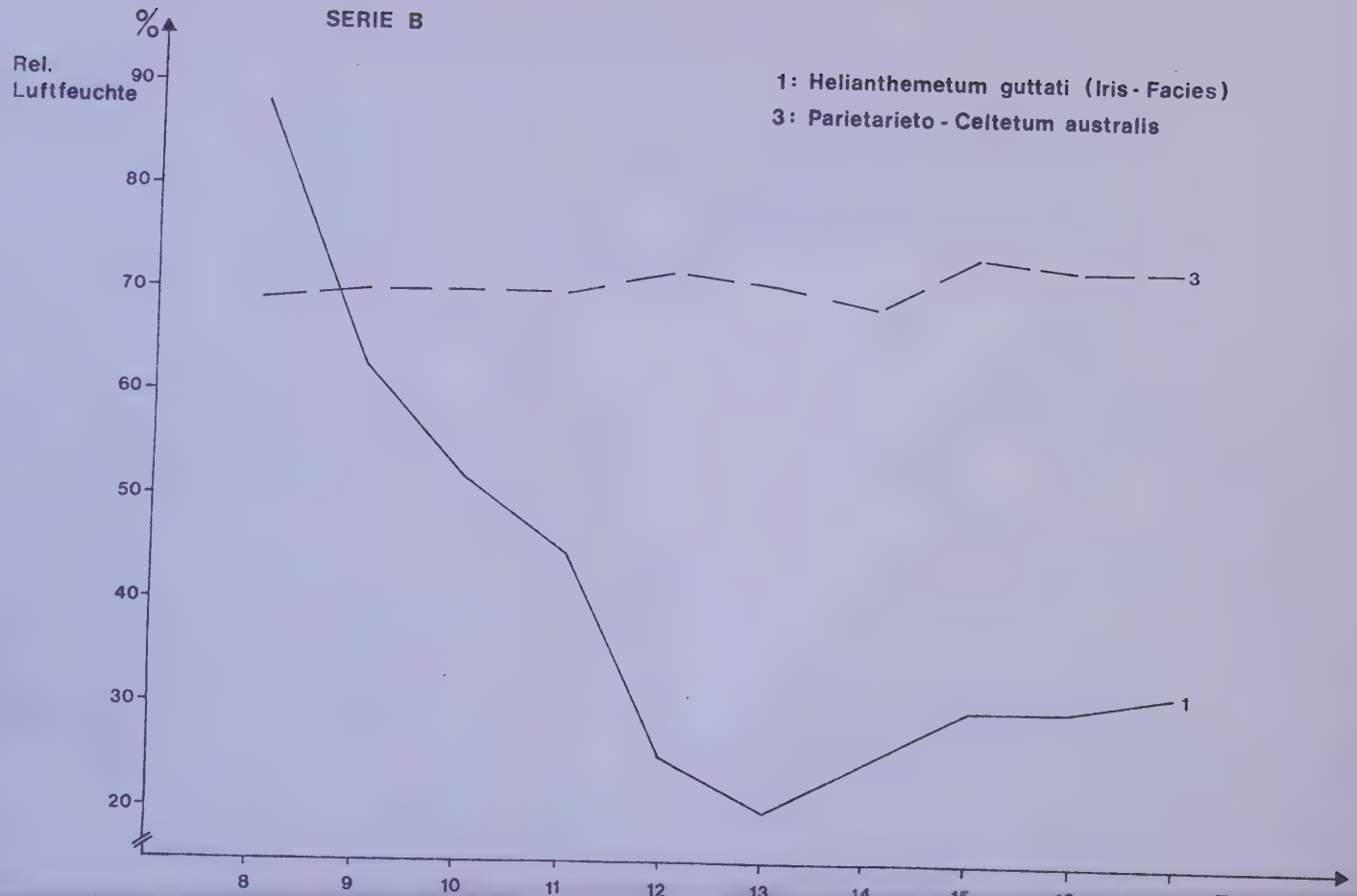

ml
Evaporation
SERIE B
1: Helianthemetum guttati (Iris - Facies)
2: Quercetum suberis cytisetosum
3: Parietarieto - Celtetum australis
5
4
3
2
1
0
1
3
2
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17 Zeit

Abb. 13


SERIE B
%
Rel.
Luftfeuchte
90
80
70
60
50
40
30
20
1: Helianthemetum guttati (Iris - Facies)
3: Parietarieto - Celtetum australis
3
1
8
9
10
11
12
13

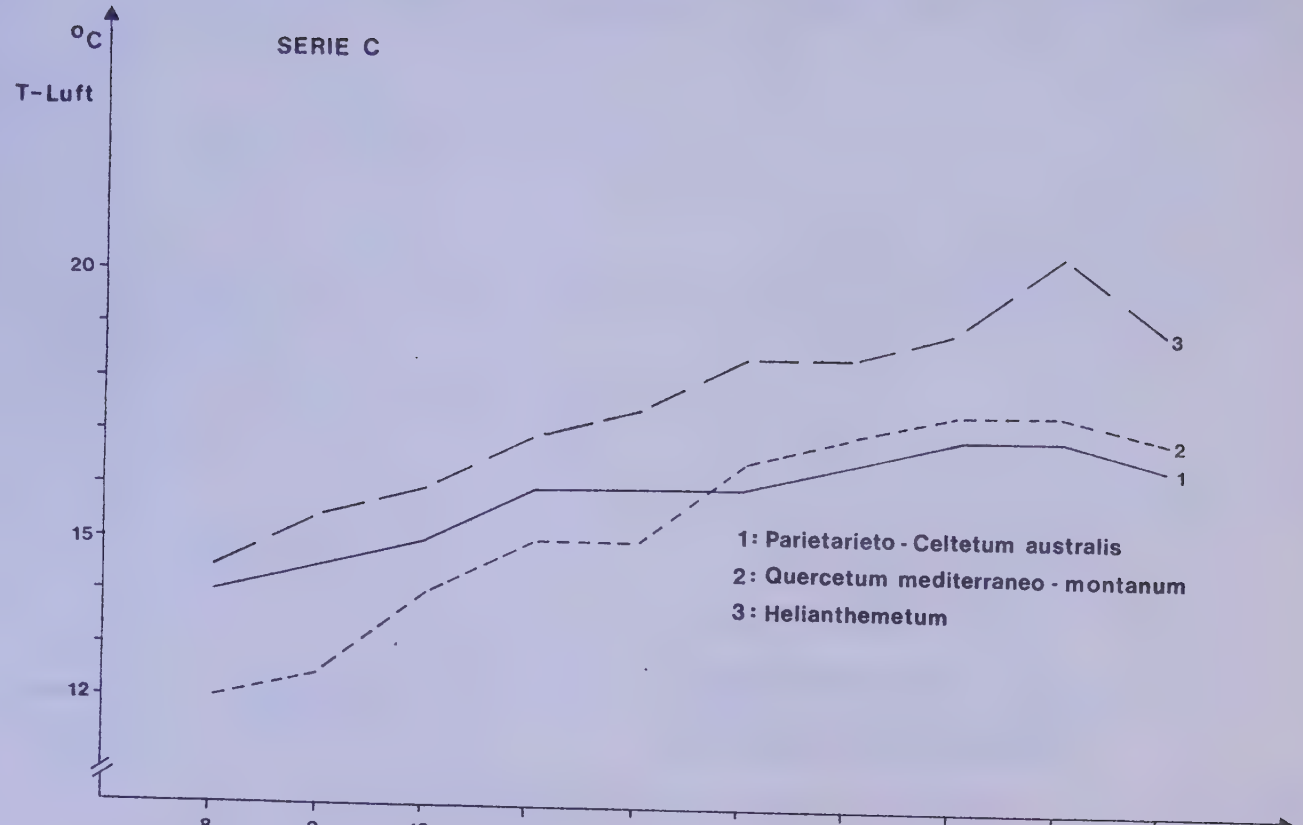

°C
T-Luft
SERIE C
20
15
12
3
2
1
1: Parietarieto - Celtetum australis
2: Quercetum mediterraneo - montanum
3: Helianthemetum
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
Zeit

Abb. 15

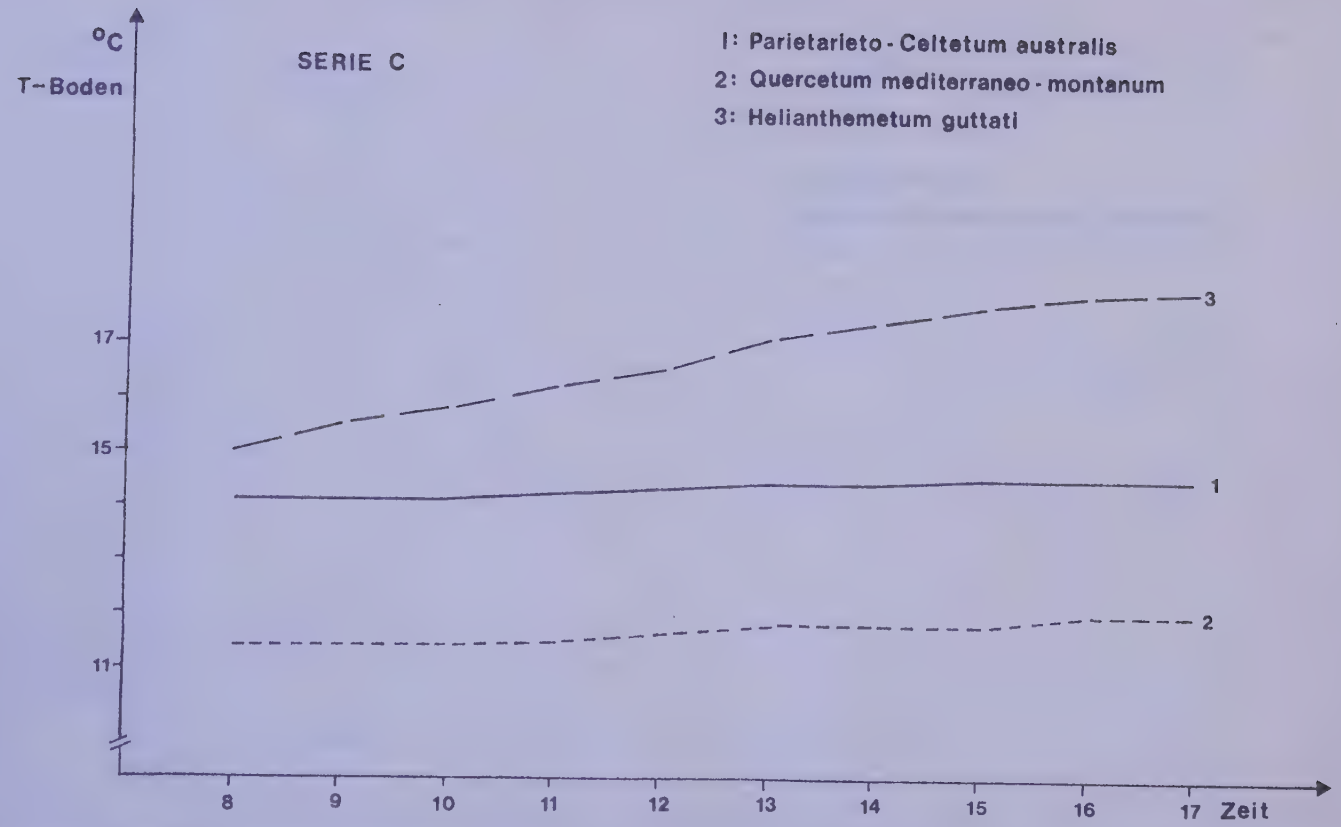

°C
T-Boden
SERIE C
1: Parietarieto-Celtetum australis
2: Quercetum mediterraneo-montanum
3: Helianthemetum guttati
17
15
11
3
1
2
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
Zeit

Abb. 16

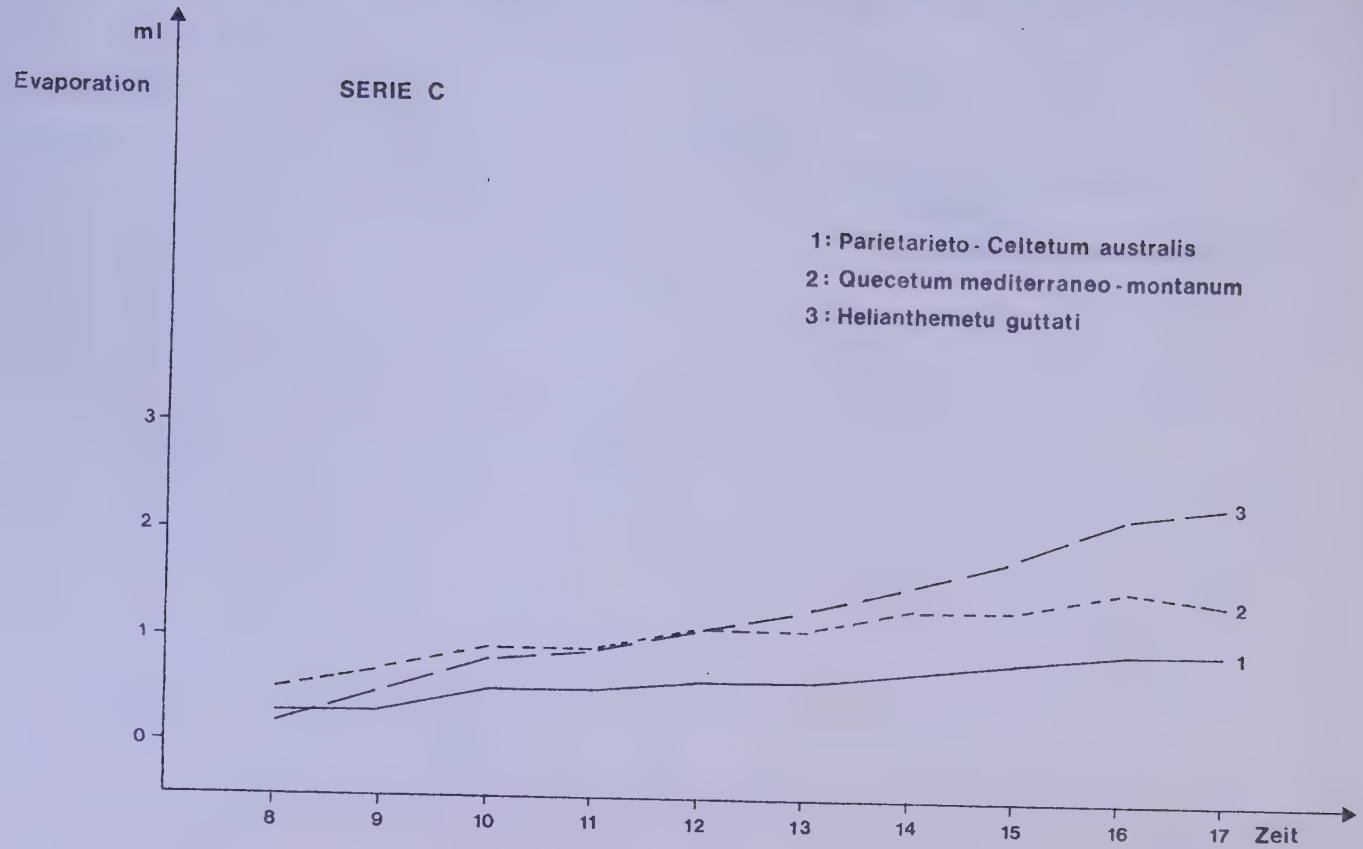

ml
Evaporation
SERIE C
1: Parietarieto - Celtetum australis
2: Quecetum mediterraneo - montanum
3: Helianthemetu guttati
3
2
1
0
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
Zeit

Abb. 17

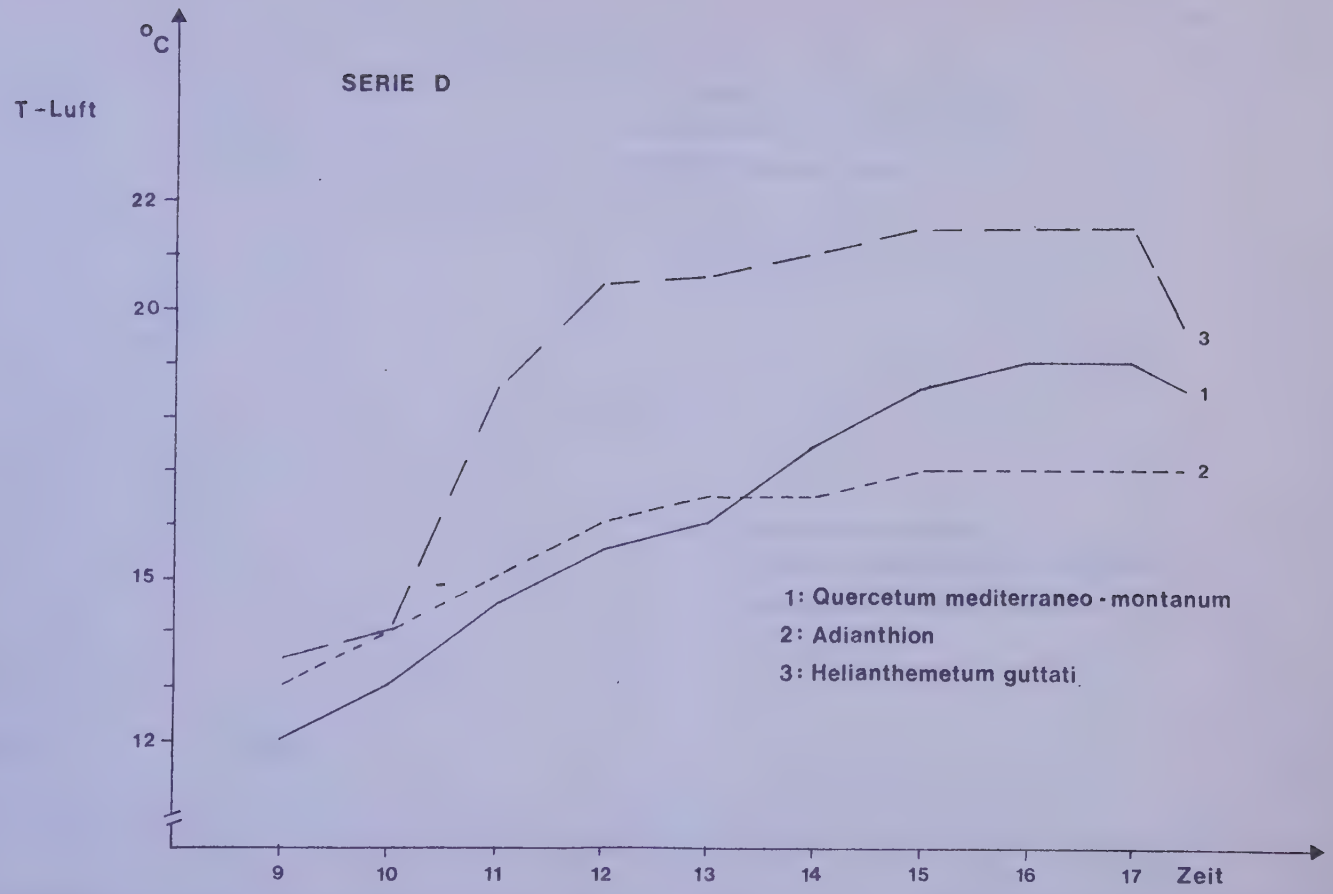

SERIE D
T-Luft
°C
22
20
15
12
9
10
11
12
13
14
15
16
17
Zeit
1
2
3
1: Quercetum mediterraneo-montanum
2: Adianthion
3: Helianthemetum guttati

Abb. 18

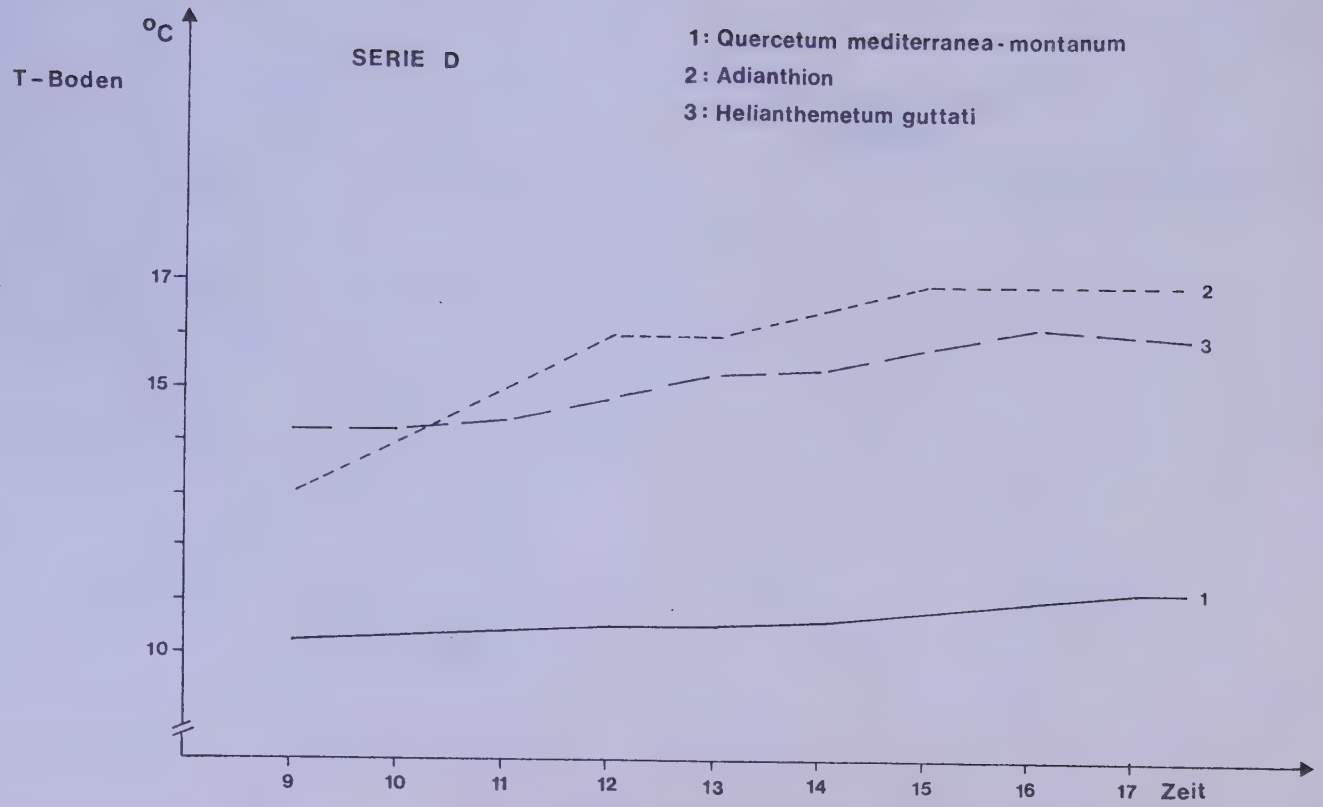

°C
T-Boden
SERIE D
1: Quercetum mediterranea-montanum
2: Adianthion
3: Helianthemetum guttati
17
15
10
2
3
1
9
10
11
12
13
14
15
16
17
Zeit

Abb. 19

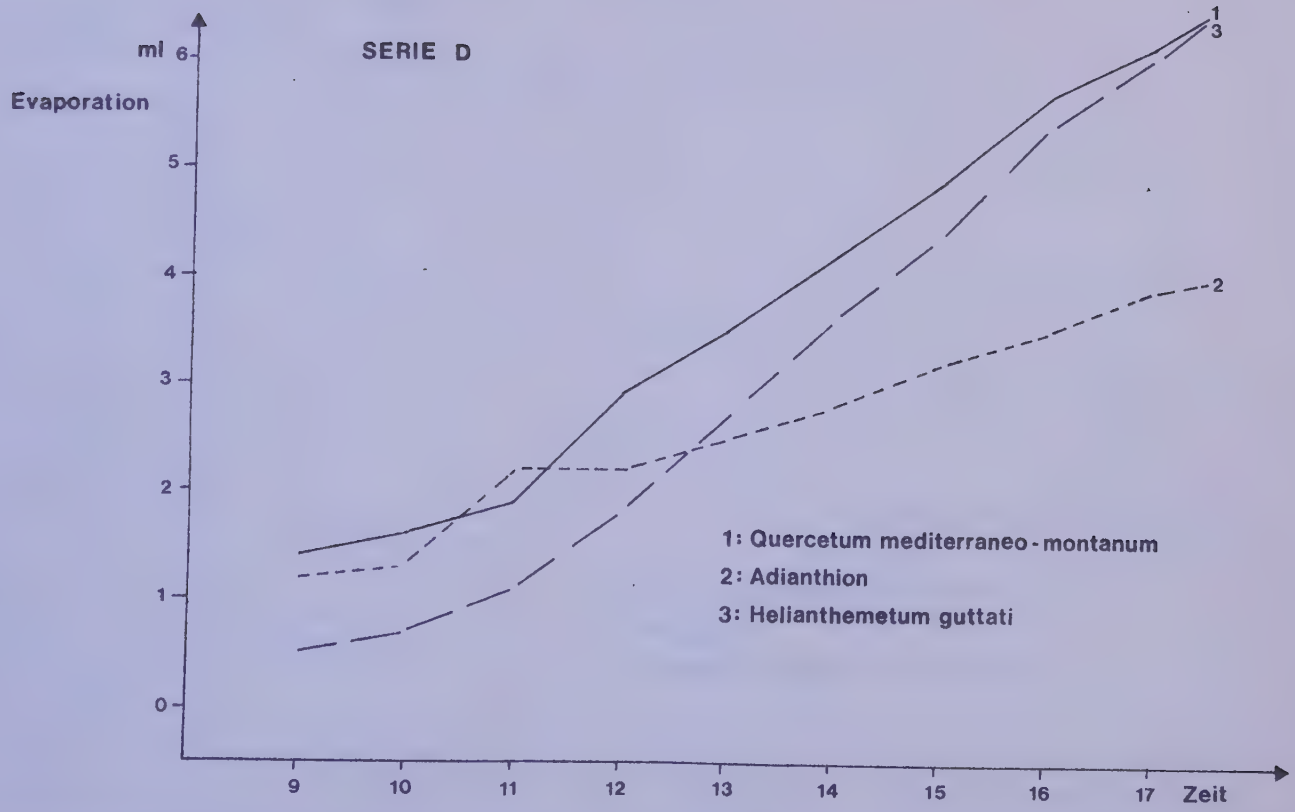

SERIE D
ml
Evaporation
6
5
4
3
2
1
0
9
10
11
12
13
14
15
16
17
Zeit
1
3
2
1: Quercetum mediterraneo-montanum
2: Adianthion
3: Helianthemetum guttati

Abb. 20

4.2 Die potentielle natürliche Vegetation

Der von Reinhold TOXEN geprägte Begriff der potentiellen natürlichen Vegetation (TOXEN, R. 1956) wurde von TRAUTMANN im Hinblick auf die ökologischen Gegebenheiten umformuliert: Die potentielle natürliche Vegetation ist "... die Vegetation, die sich einstellen würde, wenn der menschliche Einfluß aufhörte. Auch die potentielle natürliche Vegetation steht im Gleichgewicht mit ihrem Standort, wozu nicht nur die von Natur aus vorhandenen Geländefaktoren gehören, sondern auch solche nicht mehr rückgängig zu machenden Eigenschaften, die auf menschliche Einflüsse zurückgehen. Die potentielle natürliche Vegetation entwickelt sich nicht langsam, etwa im Laufe einer jahrhundertelangen Sukzession, aus der realen Vegetation; sie muß als schlagartig sich einstellend gedacht werden. Jeder Standort hat also eine ganz bestimmte potentielle natürliche Vegetation, die sich im gleichen Augenblick ändert, in dem sich - von Natur aus oder infolge menschlicher Eingriffe - der Standort ändert. Das definitionsgemäß schlagartige Vorhandensein der potentiellen natürlichen Vegetation soll die Wirkung von Klimaänderungen und allen sonstigen Standortsänderungen, die im Laufe einer Sukzession eintreten können, ausschließen". (TRAUTMANN, W. 1966, zit. n. MÖLLER, Th. und E. OBERDORFER 1974, p. 7).

Voraussetzung für die Ableitung der potentiellen natürlichen Vegetation ist die Kenntnis der dynamischen Entwicklung der Vegetation und ihrer Einheiten in einem bebestimmten Gebiet.

Seit den frühen Arbeiten von René MOLINIER und Josias BRAUN-BLANQUET und einer Reihe von folgenden Untersuchungen anderer Autoren kann kaum ein Zweifel an der Richtigkeit der im Mediterran-Gebiet der kristallinen Provence entwickelten Sukzessionsserien bestehen (ARENES, J. 1928; BARBERO, M. et R. LOISEL 1969; BOLOS, O. et R. MOLINIER 1958; BRAUN-BLANQUET, J. 1936, 1964; DUPIAS, G. 1963; DUPIAS, G. et R. MOLINIER 1968; DUVIGNEAUD, P. 1954; FLAHAULT, Ch. 1937; KUHNHOLTZ-LORDAT, G. 1952; LAVAGNE, A. 1972; LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1974; LOISEL, R. 1971a; MOLINIER, R. 1937, 1939, 1950, 1952, 1953, 1956, 1961, 1968, 1973; MOLINIER, R., MOLINIER, Ro. et G. TALLON 1959; OZENDA, P. 1966).

Im Gebiet laufen alle Entwicklungen auf ein Quercetum suberis hin, abgesehen von den Serien, die zu anderen Klimax-Wäldern führen wie zum Quercetum ilicis melicetosum, dem Quercetum mediterraneo-montanum, den Uferwäldern und dem sommergrünen Schluchtwald, die lokal beschränkt sowieso als Klimax bereits vorhanden sind. Auch von so extremen Stadien wie dem Cheilantho-Diplachnetum serotinae oder dem Isoetetum duriaei geht der Weg über verschiedene Ersatzgesellschaften des Korkeichenwaldes zu diesem hin (LOISEL, R. 1971a; MOLINIER, R. 1973).

Aus diesem Grunde kann hier auf eine gesonderte Kartierung der potentiellen natürlichen Vegetation verzichtet werden. Die dynamischen Serien werden durch die Abbildung 21 auf der folgenden Seite veranschaulicht, die nach MOLINIER abgeändert aufgezeichnet wurde (MOLINIER, R., MOLINIER, Ro. et G. TALLON 1959).

ENTWICKLUNG DES KORKEICHENWALDES

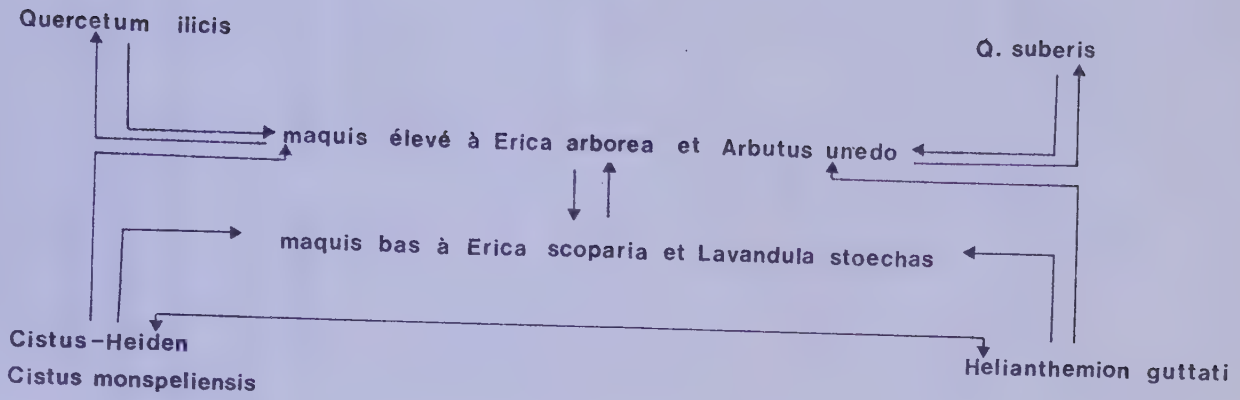


Abb. 21

verändert nach R. MOLINIER 1959

4.3 Der landschaftliche Vegetationskomplex

Der Begriff des landschaftlichen Vegetationskomplexes wurde von SCHMITHOSEN in die Literatur eingeführt (SCHMITHOSEN, J. 1968). Er entwickelte sich aus dem vegetationsgeographischen Anliegen, brauchbare Vegetationseinheiten für die Vegetationskartierung in bestimmten Maßstäben aus der realen Vegetation abzuleiten (BRAUN-BLANQUET, J. 1951, 1964; DOING KRAFT 1963; SCHMITHOSEN, J. 1948, 1963, 1968; SEIBERT, P. 1968, 1974; TOXEN, R. 1963, 1973). Ausgehend von dem oft kleinflächigen Vegetationsmosaik (KRAUSE, W. 1952) bis hin zu charakteristischen Gesellschaftsverbindungen größerer Gebietseinheiten (BRAUN-BLANQUET, J. 1964; OBERDORFER, E. 1964; SCHMITHOSEN, J. 1968) hat sich die Pflanzensoziologie oder Vegetationskunde als die Methode erwiesen, über die Zusammenfassung von Pflanzengesellschaften zu Systemen immer höherer Einheiten solche Vegetationskomplexe auch begrifflich zu fassen wie beispielsweise im Vegetationskreis (BRAUN-BLANQUET, J. 1964; SCHMITHOSEN, J. 1968). In jüngster Zeit wurden in diesem Zusammenhang die Sigmassoziationen in die Diskussion gebracht (BEGUIN, Cl. et O. HEGG 1975; GEHU, J.-M. 1974; TOXEN, R. 1977) als eine weiterentwickelte Methode, von der Vergesellschaftung der Gesellschaften auf pflanzensoziologischem Wege zu höheren Einheiten zu gelangen. Dieser Denkansatz soll auch hier verfolgt werden.

Die Vegetation des Rocher de Roquebrune umfaßt eine ganze Reihe der höhenstufengemäßen Pflanzengesellschaften, die sich auch in der übrigen kristallinen Provence vorfinden.

Sie stellt somit eindeutig einen Vegetationskomplex dar. Die Glieder dieses Komplexes, die einzelnen Gesellschaften also, reihen sich dabei an dem Verlauf bestimmten ökologischer Gradienten auf. Diese Gradienten verlaufen beispielsweise mit der Exposition zwischen den Endpunkten von relativ kühl bis heiß, von trocken bis feucht, von hoher Insolation zu niedriger Einstrahlung. Sie werden gleichermaßen von zu- bzw. abnehmender Bodengründigkeit bis hin zu mehr oder minder vollständiger Erosion und anderen edaphischen Parametern bestimmt. Sie werden ebenso von unterschiedlichen Qualitäten des Reliefs bedingt. Auch die Lage nach Luv oder Lee und die Entfernung vom Mittelmeer spielen eine große Rolle. Bestimmender Oberbau bleiben dabei das silikatische Ausgangsgestein für die Bodenentwicklung und vor allem aber das mediterran-humide Klima der Region. Immanent ist dem gesamten System die spezifische Dynamik der Gesellschaften, sich in bestimmten Sukzessionsserien progressiv bzw. regressiv zu entwickeln. Der Einfluß anthropogener Störungen auf das dynamische Geschehen ist evident.

Stellt man auf dieser Basis eine pflanzensoziologisch konzipierte Tabelle zusammen, bei der die Arten lediglich durch Gesellschaften ersetzt sind, die nach ihrer Flächendeckung geschätzt quantitativ symbolisiert werden, so ergibt sich dabei die charakteristische Gesellschaftsverbindung des lokalen Vegetationskomplexes. (Grundlage eines derartigen Verfahrens ist neben der Aufnahme der Gesellschaften im Gelände die Kartierung der aktuellen oder realen Vegetation).

Der lokale Vegetationskomplex entspricht dabei im Sinne der eingangs gemachten Ausführungen einem übergeordneten Ökosystem, einem hierarchisch höheren Synökosystem (BRAUN-BLANQUET 1964, 1966), das untergeordnete Systeme zu einer Einheit integriert. Dieses übergeordnete Ökosystem wird durch das Quercetum suberis charakterisiert, und damit in den weiteren Rahmen der kristallinen Provence innerhalb der mediterranen Hartlaubwaldstufe gestellt. Eine Differentialgesellschaft dieses Systems oder dieses Komplexes ist ganz eindeutig der sommergrüne, reliktäre Schluchtwald des Parietarieto-Celtetum australis, der bislang jedenfalls an keiner anderen Stelle der Region nachgewiesen und beschrieben worden ist. Alle übrigen nichtsynanthropen Gesellschaften sind, ob Klimax- oder Ersatzgesellschaften als kennzeichnende Begleitgesellschaft zu werten. Die sigmassoziologische Tabelle weist weiterhin die Verteilung der Gesellschaften nach der Exposition aus, wobei das Quercetum ilicis melicetosum der Gipfelregion der Gruppe der nordexponierten Gesellschaften zugeschlagen ist. Eine wichtige biogeographische Bewertungsmatrix dieses Komplexes liefert neben den atlantischen Gesellschaften wie dem Cicendietum filiformis oder dem Nano-Cyperetum flavescentis die floristisch-ökologische Struktur. Sie verleiht diesem Komplex ausgeprägte mediterran-atlantische bis atlantische Züge. Zusammenfassend wird für diesen derartig charakterisierten lokalen landschaftlichen Vegetationskomplex der Name Querceto-Sigmetum suberis roquebrunense vorgeschlagen

Tabelle 32

Das Querceto-Sigmetum suberis roquebrunense

Exposition	N	S
Kenngesellschaft:		
Quercetum suberis Mol. 59	3	3
Trenngesellschaft:		
Parietarieto-Celtetum australis Ass.nov.	1	-
Begleit- und Ersatzgesellschaften:		
Quercetum ilicis ericetosum	3	2
Ericeto-Lavanduletum stoechidis Br.Bl. (31) 40	2	3
Quercetum suberis cytisetosum Mol. 59	3	1
Alneto-Fraxinetum oxycarpae (Br.-Bl.15) Tchou 46	1	1
Cistetum	1	1
Helianthemeto-Plantaginetum bellardi Aub.et al. 71	+	1
Saxifrago-Asplenietum abovati Lois. 69	1	+
Isoetetum durieei Br.-Bl. (31) 35	+	+
Cicendietum filiformis All. 22	+	+
Parmelietum conspersae Gams 27	2	-
Quercetum ilicis melicatosum Lavagne 72	1	-
Quercetum mediterraneo-montanum Br.-Bl. 36	1	-
Ericeto-Callunetum Aub. et al. 71	1	-
Helianthemetum guttati Br.-Bl. (31) 40	1	-
Vulpietum ligusticae Aub. et Lois. 71	+	-
Nano-Cyperetum flavescentis Koch 26	+	-
Adiantion Br.-Bl. 31	+	-
Quercetum suberis genistetosum Subass.nov.	-	3
Oleo-Lentiscetum Br.-Bl. et Mol. 51	-	1
Cheilantho-Diplachnetum serotinae Lois. 70	-	1
Synanthrope Gesellschaften:		
Mimosenwald	1	1
Diplotaxidion Br.-Bl. (31) 36	1	1
Secalinion mediterraneum (Br.-Bl.) Tx. 37	1	+
Onopordietalia acanthii Br.-Bl. et Tx. 43	+	1
Plantaginetalia majoris Tx. (47) 50	+	+

5. Die floristisch-ökologische Struktur

Die floristisch-ökologische Struktur des Untersuchungsgebietes wird von dem Arteninventar an Gefäßpflanzen (Pteridophyta, Spermatophyta) abgeleitet. Über die in den Phytozoenosen erfaßten Arten hinaus müssen daher der Vollständigkeit halber auch die berücksichtigt werden, die entweder gesellschaftsunabhängig vorkommen, oder die sich gemeinsam mit anderen auf Ruderal- und sonstigen Störstellen einfinden, ohne daß es zum derzeitigen Stadium der Vegetationsentwicklung zur Ausbildung faßbarer Gesellschaften kommt. Beispiele dafür sind der Luftsalinitätszeiger Senecio cineraria und die schwachen Bodensalzzeiger Plantago coronopus, Asteriscus maritimus und Cenaturium maritimum, die normalerweise in verschiedenen Gesellschaften des Küstenbereichs gehören, oder Asplenium septentrionale, der, wie der Name sagt, als nordisches Element Ordnungscharakterart der Gesellschaften der Androsacetalia vandelii Br.-Bl. 1934 der höheren Lagen europäischer Gebirge ist und im Gebiet in feuchtkühlen, vertikalen Felsspalten zerstreut vorkommt, oder die eumediterrane Euphorbia spinosa, die sich auf exponierten, ansonsten vegetationsfreien Fels-

flächen als Wärme- und Trockenheitszeiger hier und da tupfenartig findet. Hinzu kommen die Arten, die auf Grund nachhaltiger anthropogener und anthropozoogener Beeinflussung vergangener Epochen mehr oder minder häufige Bestandteile der heutigen Flora sind wie beispielsweise die Zeigerpflanze für ehemaligen Weidegang von Schafen und Ziegen Alyssum calycinum oder der Erosionszeiger Paliurus spina-christi (Kuhnholtz-Lordat, G. 1954). Schließlich bleiben noch die zu erwähnen, die heute spontan vorkommen, ihren Ursprung aber in seit langem aufgelassenen Kulturen haben wie der Maulbeerbaum (Morus alba) oder der Hanf (Cannabis sativa).

Neben den im engeren Sinne ökologischen Zeigerwerten der Arten sind es ihre Lebensformen, ihre Herkunft nach Geoelementen, ihr Verhalten im Jahreszyklus der Vegetation und letztlich die genetisch-taxonomischen Zusammenhänge, an denen sich die floristisch-ökologische Struktur eines Raumes ablesen läßt.

Da die floristisch-ökologische Struktur Raumqualitäten beschreibt, erhalten Aussagen darüber naturgemäß erst dann ihren eigentlichen Sinn, wenn das Verteilungsmuster der Arten im Raum herausgearbeitet wird, sei dies expositions-, höhenstufen-, substrat-, feuchtigkeits- oder lichtbedingt usw.. Das aber ist in unserem Gebiet nur sehr schwer möglich, und zwar erstens auf Grund der extremen Heterogenität des Geländes, und zweitens auf Grund der heftigen anthropogenen Störung und Oberformung der Vegetation mit allen ihren Folgen auf Degradation, Auflichtung oder Bodenerosion. Diese Verhältnisse bringen es mit sich, daß nichtmediterrane Therophyten und Hemikryptophyten, ombrophile mediterrane Chamaephyten wie der Mossfarn Selaginella denticulata und eine Vielzahl von Chasmophyten regelmäßig, wenn auch mitunter nur in sehr kleinen Beständen, hinter größeren Steinen und Felsbrocken auch auf der Südseite mit ihrer insgesamt höheren Wärmebilanz ausreichende Lebensbedingungen vorfinden.

Umgekehrt kommen ausgesprochen mediterrane Therophyten und Geophyten reichlich auf der Nordseite vor, da die durchschnittliche Gesamthöhe des Rocher de Roquebrune nicht ausreicht, größere Flächen in wirksamem Maße zu beschatten bzw. die Verteilung der Niederschläge entscheidend zu beeinflussen. Wirksam werdende Expositionseffekte können darüber hinaus die Pflanzen durch zeitversetztes Auftreten ausgleichen. So kommt es, daß nach den bisherigen Erfahrungen nur wenige Arten ausschließlich auf die Süd- bzw. Nordseite beschränkt sind, wie beispielsweise Ophioglossum vulgatum, Iris chamaeiris oder Centunculus minimus auf den Nordhang, Ornithogalum tenuifolium oder Nothochlaena marantae auf den Südhang. Ähnlich verhält es sich im Zusammenhang mit der Höhe, wo lediglich der bereits erwähnte Nordische Strichfarn (Asplenium septentrionale) neben wenigen anderen Arten entsprechende Standorte ausschließlich über etwa 300 m N.N. zu besiedeln scheint. Aus diesen Oberlegungen heraus scheint es bei der Deutung der floristisch-ökologischen Struktur zweckmäßig, sich auf die Bewertung der Gesamtflora zu beschränken, ohne diese räumlich weiter zu differenzieren.

Somit sind die diesbezüglichen Aussagen, im Gegensatz zu denen über die phytozoenologische Struktur, die im Verteilungsmuster flächendeckender Gesellschaften zum Ausdruck kommt, lediglich dazu geeignet, den Gesamtcharakter des Berges, im Sinne einer Zusatzinformation, zu beurteilen. Diese Beurteilung dient dreierlei: Zum einen ergibt sich die Möglichkeit, die vorgegebene Standortsdifferenzierung zu unterstreichen, ganz in dem Sinne, wie es Jaccard formuliert hat: "Der Artenreichtum eines gegebenen Gebietes ist direkt proportional der Mannigfaltigkeit seiner ökologischen Bedingungen" (JACCARD, P. 1932, p. 177). Zum anderen wird der Ansatz geliefert, das Gebiet auch unter floristischen Gesichtspunkten in größere Zusammenhänge zu stellen. Zum dritten wird die Voraussetzung eines strukturellen Vergleiches mit anderen, entsprechenden Gebietseinheiten geschaffen.

Eine Qualifizierung der Arten als Zeigerpflanzen, die ganz sicher eine Basis für präzise Raumbewertung lieferte, kann hier nicht durchgeführt werden (1). Ich beschränke mich daher bei

---

(1) Zusammenfassende Darstellungen der Zeigerwerte der Gefäßpflanzen, etwa nach dem Muster

meinen Ausführungen zur floristisch-ökologischen Struktur auf folgende Punkte:

1. Differenzierung der Flora nach Geoelementen
2. Erfassung der Flora nach Lebensformen
3. Statistische Auswertung der numerischen Relationen zwischen den Taxa
4. Bemerkungen zur Phänologie

---

von OBERDORFER, E. 1970, ELLENBERG, H. 1974 oder LANDOLT, E. 1977 gibt es für das in Frage kommende Mittelmeergebiet meines Wissens nicht. Eine nur schwer überschaubare Fülle von ökologischen Einzelangaben ist über die außerordentlich reichhaltige Literatur verstreut, und es bedarf speziellerer Arbeiten, dieses Material in seiner Gesamtheit zu sichten. Selbst die Angaben, die in der oben zitierten Literatur für mitteleuropäische Arten gesammelt sind, die auch im Gebiet vertreten sind, werden auf Grund möglicher oder tatsächlich realisierter Biotopwechsel dieser Elemente mit abnehmender geographischer Breite stark relativiert und sind somit nur mit gewissen Vorbehalten für diese Zwecke heranzuziehen.

Voraussetzung für eine solchermaßen angestrebte Beschreibung eines Gebietes auf floristischer Grundlage ist natürlich die möglichst erschöpfende Erfassung der Lokalflora. Die hier vorgelegte Flora des Rocher de Roquebrune dürfte annähernd vollständig sein. Auf seiner Grundfläche von abgerundet 6 qkm wurden 769 Arten von Gefäßpflanzen nachgewiesen. Nach dem neuesten Stand der Literatur (Flora Europaea, Flore de France de Guinocher, M. et R. de Vilmorin, Les Quatres Flores de France de Fournier, P.) können für Frankreich etwa 4.400 Arten angenommen werden. Setzt man Artenzahl und Flächeneinheit miteinander in Beziehung, so ergibt sich daraus - grob gerechnet - ein Verhältnis dieses Indices zwischen Frankreich und dem Untersuchungsgebiet von 0,01 : 170, oder anders ausgedrückt: man stößt auf die erstaunliche Tatsache, daß auf einem 1/110.000 der Fläche Frankreichs 1/6 aller möglichen Arten vorkommt. Wenn man bedenkt, wie hoch in diesem Fall der Anteil an Therophyten und Geophyten ist, an Pflanzen also, die über mehr oder minder lange Zeiträume des Jahres überhaupt verschwunden sind, dann läßt sich die Schwierigkeit ermessen, zu derartig vollständigen Aufsammlungen zu kommen.

Die systematische Artenliste der Gefäßpflanzen findet sich im Anhang S. 296.

5.1 Die Geoelemente

Unter dem Aspekt der "Ausstattung von Erdräumen mit Pflanzensippen" (SCHMITHOSEN, J. 1968, p. 16) sollen hier die Bestandteile der Vegetation nach ihren Verbreitungsgebieten geordnet werden. Das bedeutet, die Flora soll auf ihre Zusammensetzung nach Florenelementen hin untersucht werden, um das Gebiet in großräumige vegetations- und florengeographische Zusammenhänge einbinden zu können. Florenelemente werden dabei als Geoelemente aufgefaßt, d.h.: Grundlage der Beurteilung und Typologisierung ist ihre Entsprechung in den aktuellen Hauptarealen (WALTER, H. 1954, REICHELT, G. u. O. WILMANNS 1973). In dem Begriff des Areals steckt jedoch bekanntlich mehr als nur ein räumlicher Bezug: "So besiedelt jede Art ein bestimmtes, ihren Umweltansprüchen entsprechendes und für die Art charakteristisches Wohngebiet, das Areal, das von den Arealen anderer Arten mit anderen Ansprüchen und anderer stammesgeschichtlicher Herkunft verschieden ist" (ROTHMALER, W. 1972, p. 38). Bei der Herausbildung der Areale spielen die klimatogenen Existenzfaktoren eine wesentliche Rolle. Daneben kombinieren sich eine Reihe zusätzlicher

biotischer und abiotischer Faktoren zu sehr komplexen Wirkungsgefügen, so daß unter Berücksichtigung geographischer, ökologischer und historisch-genetischer Verhältnisse in jüngerer Zeit die Konzeption der Arealsysteme entwickelt wurde (MÖLLER, P. 1976). Unter diesem Blickwinkel, daß neben den chorologischen auch ökologische und historisch-genetische Bezüge in eine Analyse der Lokalflora nach Geoelementen einfließen, ist deren Bedeutung für die vegetationsgeographische Beschreibung eines vorgegebenen Raumes in besonderem Maße gegeben.

Leider ist in der Literatur die Korrelation von Arten und Floren- bzw. Geoelementen in vielen Fällen weder begrifflich einheitlich noch dem Sinne nach übereinstimmend, was besonders deutlich wird, wenn man zur Bewertung der mediterranen Flora mitteleuropäische Autoren mitheranziehen muß. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, ein für diese Untersuchung geeignetes und zweckmäßiges Ordnungsschema zu entwerfen. Grundlage hierfür sind die einschlägigen Arbeiten von Charles FLAHAULT (FLAHAULT, Ch. 1901, 1908 und 1937), sowie die Florenwerke von FOURNIER, OBERDORFER und GUINOCHET/VILMORIN (FOURNIER, P. 1961; OBERDORFER, E. 1970;

GUINOCHET, M. et R. DE VILMORIN 1973, 1975).
Zur Feststellung der geographischen Arealtypen wurden ergänzend das Kartenwerk von MEUSEL und der Atlas zur Flora Europaea berücksichtigt (MEUSEL, H., JÄGER, E. und E. WEINERT 1965; JALAS, J. und J. SUOMINEN 1972, 1973, 1976).
Naturalisierte Adventivpflanzen sind nach ihren Verbreitungsschwerpunkten in Europa klassifiziert.
Räumliche Bezugsgrößen des hier zugrundegelegten Ordnungsprinzips sind - cum grano salis, die Florenregionen Eurasiens (BRAUN-BLANQUET, J. 1919, 1964; WALTER, H. 1954; OBERDORFER, E. 1970).
"Unter Florenelement verstehen wir die Hauptverbreitung einer Art, bezogen auf die pflanzengeographische Gliederung des Erdraumes in Florenregionen, Florenprovinzen und in einzelnen Fällen auch auf Florenbezirke" (MEUSEL, H. et al. 1965, p. 27). Diese werden, soweit das möglich ist, ergänzend mit den Klimaxwaldformationen der zonalen Vegetationsgürtel von der Mediterraneis bis zur Borealis beschrieben (BRAUN-BLANQUET, J. 1964; WALTER, H. 1968; OBERDORFER, E. 1970; HORVAT, I., GLAVAC, V. und H. ELLENBERG 1974).
Die Ergebnisse dieses Literaturvergleiches sind im einzelnen der anhängenden Florenliste zu entnehmen.

Wie sich zeigen wird, war bei dieser Skizzierung der florengeographischen Verhältnisse eine Generalisierung unvermeidlich. Die durch diese Generalisierung bedingte partielle Unschärfe durfte meines Erachtens jedoch in Kauf genommen werden, da zum einen nur wenige Arten aus dem jeweils vorgegebenen arealgeographischen Rahmen herausfallen, zum anderen Inhalt dieser Untersuchung eben nicht die Florenelemente selbst sind, sondern ein bestimmter Raum mit den Elementen seiner Vegetation und unter diesem Gesichtspunkt eine überschaubare florengeographische Zusatzinformation angestrebt wird und keine weitere Präzisierung der Geoelemente, die im übrigen durchaus wünschenswert wäre, wie das u.a. auch bei Henri GAUSSEN deutlich zum Ausdruck kommt: "On retrouve dans les travaux des botanistes des termes comme: plante atlantique, euméditerranéenne, médio-européenne, arctico-glaciaire, oroméditerranéenne, sarmatique etc. ... Il est nécessaire de préciser leur valeur" (GAUSSEN, H. 1952, p. 187) (1).

Folgende Geoelemente werden unterschieden:

1. endemisch (endem)
2. mediterran (med)
3. westmediterran (wmed)

---

(1) In diesem Zusammenhang sei insbesondere auf die Ergebnisse des Internationalen Kolloquiums von Montpellier 1974 hingewiesen, die in dieser Hinsicht wertvolle Hinweise liefern (Herausg.: C.N.R.S. 1975).

4. mediterran-atlantisch (med-atl)
5. submediterran (submed)
6. submediterran-subatlantisch (submed-subatl)
7. eurasisch (euras)
8. boreal-atlantisch (bor-atl).

Die Endemiten des Gebietes werden im allgemeinen nach Lage und Ausdehnung ihrer heutigen Areale als liguro-provenzalisch bezeichnet (FOURNIER, P. 1961). Sie sind ganz offensichtlich an die mediterran-humiden Verhältnisse der küstennahen Bereiche Liguriens und der kristallinen Provence gebunden. Beispiele sind Stellaria cupaniana, Aira provincialis und Scrophularia lucida.

Mediterrane Florenelemente sind solche, die im Bereich der immergrünen Hartlaubwälder (Quercetea ilicis) mehr oder weniger circummediterran verbreitet sind (OBERDORFER, E. 1970). Sie schließen naturgemäß auch die Gruppe der sogenannten eumediterranen Arten ein, deren Vorkommen sich auf die Gebiete innerhalb der Arealgrenzen des Ölbaums (Olea europaea) beschränkt (GAUSSEN, H. 1952; FOURNIER, P. 1961).

Sie sind nicht frostresistent, an milde, relativ feuchte Winter und warme, trockene Sommer angepaßt. Sie kommen in den Küstengebieten und im küstennahen Hinterland der mediterranen Stufe vor. Als Beispiele seien hier Steineiche (Quercus ilex), Stechwinde (Smilax aspera) und Baumheide (Erica arborea) genannt.

Westmediterrane Geoelemente gehören wie die vorgenannte Gruppe in das Wuchsgebiet der mediterranen Hartlaubwälder, stellen aber höhere Ansprüche an die Ozeanität als die circummediterranen Arten. Sie kommen unter gedämpfter Wirkung des Atlantik nur in der westlichen Mediterraneis vor. Vertreter dieser Gruppe sind Buffonia tenuifolia, Lagoseris sancta in der Subspecies nemausensis, die Korkeiche (Quercus suber) und der Erdbeerbaum (Arbutus unedo). Letztere beiden Phanerophyten kommen auf Grund dieser ökologischen Konstitution noch im Bereich der südwestfranzösischen Atlantikküste, der Erdbeerbaum unter der Einwirkung des Golfstromes sogar nördlich bis Südwest-England vor (WALTER, H. 1968).

Als mediterran-atlantisch werden solche Arten verstanden, die streng an Ozeanität des Klimas gebunden sind. "Sie vertragen zwar keinen kalten Winter, jedoch einen relativ trockenen Sommer" (WALTER, H. 1968, p. 166).

Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich in etwa von den nordmediterranen Küstenbereichen Südfrankreichs bis zur nordwestspanischen und west Atlantikküste. Ihr Vorkommen ist vorwiegend an saure Böden gebunden (WALTER, H. 1968). Charakteristische Beispiele hierfür sind Helianthemum guttati und Ophioglossum lusitanicum. Hier einbezogen sind auch Arten wie die immergrüne Stechpalme (Ilex aquifolium), deren Massenverbreitung im atlantischen bzw. euatlantischen Bereich liegt, die aber ohne besondere Schwierigkeiten in den mediterranen Raum vorstoßen können, vorausgesetzt, die Humidität läßt dies zu (RIKLI, M. 1946; JÄGER, E. 1970).

Submediterrane Arten wie der Zürgelbaum (Celtis australis) oder die Mannaesche (Fraxinus ornus) haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im Bereich der thermophilen, sommertrockenen und winterkahlen Flaumeichenwälder (Quercetalia pubescentis, Quercion pubescentis, Orno-Ostryon), wo der Gegensatz zwischen Sommerhitze und Winterkälte deutlich ausgeprägt ist. Hierzu werden auch submediterran-pontische Elemente mit schärferer kontinentaler Tönung gerechnet wie beispielsweise das Steppengras Andropogon ischaemum.

Submediterran-subatlantische Elemente stellen relativ hohe Ansprüche an die Sommerwärme bei ausreichend hoher Ozeanität. Das Hauptverbreitungsgebiet so charakteristischer Arten wie des Schildfarns (Polystichum setiferum) oder des Waldveilchens (Viola reichenbachiana) liegt im Bereich der hinsichtlich Wärme und Substrat anspruchsvollen, westmitteleuropäischen sommergrünen Laubwälder (OBERDORFER, E. 1970). Neben solchen, wie den oben genannten typischen Vertretern, werden in diese Gruppe auch Arten wie Trisetum flavescens gezählt, die auf Grund des klimatischen Zusammenspiels von Temperaturgang und Ozeanität ihre Massenverbreitung in entsprechenden Höhenlagen westeuropäischer Gebirge haben (WALTER, H. 1954a), und deren Arealtypus als praealpin-submediterran-subatlantisch gekennzeichnet wird (OBERDORFER, E. 1970).

In die Gruppe der eurasischen Florenelemente werden Arten der temperaten Zone der s.l. mitteleuropäischen Fallaubwälder zusammengefaßt (OBERDORFER, E. 1970). Die abgestuften Ozeanitäts- bzw. Kontinentalitätsverhältnisse dieses riesigen zusammenhängenden Waldgebietes sind nicht ausdrücklich berücksichtigt, so daß

hier neben mehr ozeanisch getönten Elementen wie dem Adlerfarn (Pteridium aquilinum) auch einige wenige subkontinentale Arten wie beispielsweise die Fiederzwenke (Brachypodium pinnatum) auftauchen. Allerdings ist dabei hervorzuheben, daß die bei weitem überwiegende Zahl dieser Arten als eurasischsubozeanisch charakterisiert wird (MEUSEL, H., JÄGER, E. und E. WEINERT 1965; OBERDORFER, E. 1970; ROTHMALER, W. 1972). Alle diese Arten sind an über das ganze Jahr verteilte Niederschläge und damit höhere Boden- und Luftfeuchte, sowie an kühle und feuchtnasse bis kalte Winter angepaßt. Solange es sich nicht um ausgesprochene Langfrostkeimer handelt, stellen diese ökologischen Anforderungen kaum einen Hinderungsgrund für ihr Vorkommen im mediterranhumiden Bereich der östlichen Provence dar.
Die Gruppe der eurasischen Florenelemente umfaßt auch einige Arten, die aus ihrem Massenverbreitungsgebiet nach Norden und Süden vorstoßen, praktisch überall in der Holarktis vorkommen und damit nicht unbedingt den eurasischen Einfluß auf das Gebiet dokumentieren. Solche Arten sind beispielsweise Cardamine pratensis, Equisetum arvense oder Deschampsia caespitosa.

(In wieweit bei ihrem Vorkommen im Untersuchungsgebiet der anthropogene Einfluß eine Rolle spielt, sei dahingestellt).
Es handelt sich bei den genannten Arten um solche mit sehr breiter ökologischer Valenz, sofern man nicht berücksichtigt, daß ihr Verhalten sehr wahrscheinlich im Süden anders ist als im Norden und es nicht besondere Ökotypen, Rassen, Unterarten usw. sind (RIKLI, M. 1946).

Als boreal-atlantisches Geoelement wird eine Artengruppe ausgeschieden, die im atlantischen Bereich der eurosibirischen, borealen Birken-Nadelwälder (WALTER, H. 1968) und in den entsprechenden, durch hohe Luftfeuchte gekennzeichneten Höhenstufen der mittel- und südwesteuropäischen Gebirge verbreitet ist. Dazu gehören solche Arten wie Asplenium septentrionale oder Saxifraga hypnoides.

Das auf dieser Grundlage entwickelte Modell der florengeographischen Einstrahlungsverhältnisse gibt die Abbildung auf der folgenden Seite wieder.

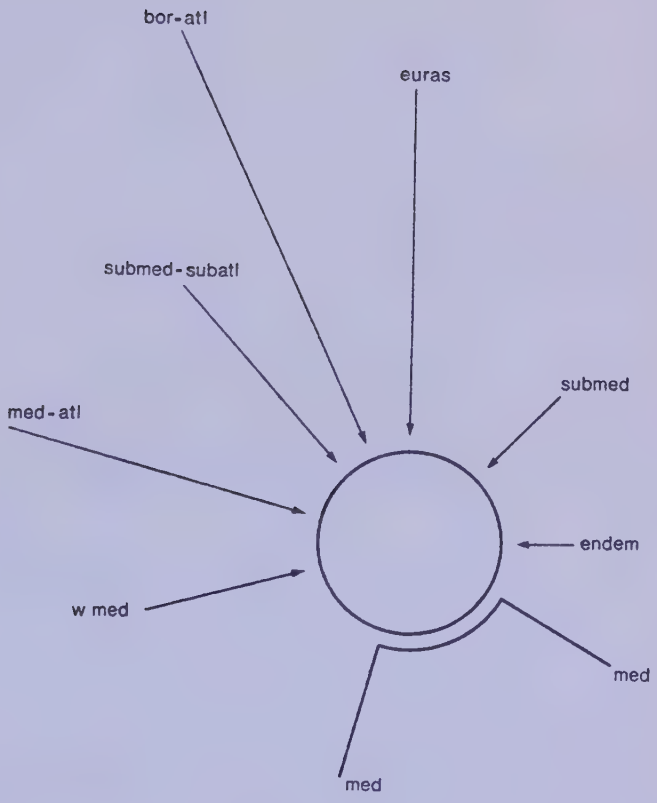


Abb. 22 - Die florengeographischen Einstrahlungsverhältnisse

Die Prozentanteile der Geoelemente verteilen sich wie folgt:

endem	0,6%
med	32,3%
wmed	6,2%
med-atl	10,3%
submed	9,6%
submed-subatl	15,5%
euras	25,0%
bor-atl	0,5%

Tab. 33: Prozentanteile der Geoelemente

Diese Zahlenverhältnisse veranschaulicht das weiter unten abgebildete Florenspektrum (Abb. 23 S. 239). Dabei sind die endemischen, westmediterranen und mediterranen Elemente zusammengefaßt, um die großräumig zusammenfaßbare Blöcke hervorzuheben.

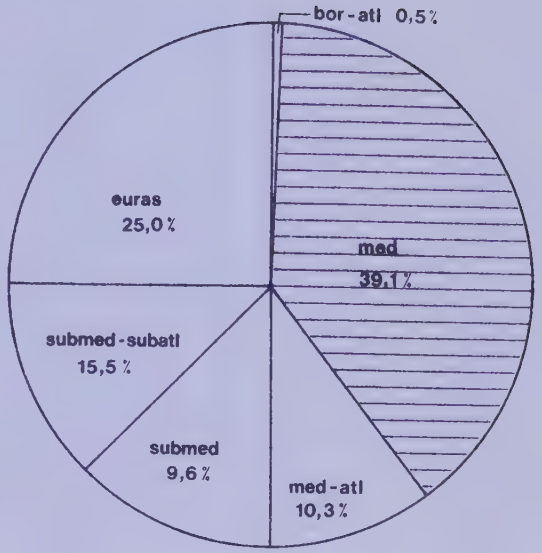


Abb. 23 - Prozentanteile der Geoelemente

Das Kreisdiagramm der vorangegangenen Seite beschreibt folgenden Sachverhalt: Die größte Gruppe stellen mit 39% (incl. Endemiten) die mediterranen Arten. Ein Viertel der Flora ist eurasischer bzw. mitteleuropäischer Provenienz. Es folgen die submediterran-subatlantischen Elemente mit 15,5%. Die submediterranen und mediterran-atlantischen Arten halten sich mit jeweils rund 10% in etwa die Waage. Die boreal-atlantischen Geoelemente liefern - ähnlich wie die Endemiten, lediglich 0,5% aller erfaßten Florenelemente.

Wie nicht anders zu erwarten, bestätigt dieses Ergebnis der florengeographischen Analyse die schon seit geraumer Zeit hervorgehobene Tatsache, daß der mediterrane Raum auf Grund seiner Sippenzusammensetzung biogeographisch der Holarktis einzugliedern ist (ENGLER, A. und O. DRUDE 1896; GOOD, R. 1964). Dieses Florenreich wird in Teilbereiche niedrigerer hierarchischer Ordnung wie Florenregionen, -provinzen, -bezirke usw. untergliedert (SCHMITHOSEN, J. 1968; BRAUN-BLANQUET, J. 1964 u.a.m.). Bezogen auf die Florenregion in Europa bedeuten die oben aufgeführten Ergebnisse eine erhebliche wechselseitige Durchdringung der Räume mit mehr oder minder zahlreichen

gemeinsamen Taxa. Besonders enge Verbindungen ergeben sich über den mediterran-mitteleuropäischen Raum hinweg (JÄGER, E. 1970; MEUSEL, H. 1970), was vor allem in der "raum-zeitlichen Entfaltung der Verwandtschaftsgruppen" bedingt ist (EHRENDORFER, F. 1970, p. 4) und darüber hinaus mit den florengeschichtlich wirksam werdenden Klimaveränderungen in Europa seit Ende des Tertiärs und mit der Entstehung der Alpen in Zusammenhang steht (WALTER, H. 1954a; SCHMID, E. 1970). (1)

Die bereits unterstrichene wechselseitige Durchdringung florengeographischer Räume mit den unterschiedlichsten Geoelementen spiegelt das oben abgebildete Kreisdiagramm wieder. Dabei ist hervorzuheben, daß diese Verhältnisse über die Florenanalyse deutlicher werden als über die Betrachtung der höheren Integrationsstufen der Vegetation.

---

(1) An dieser Stelle sei auf den Bericht über das Internationale Symposium vom Juli 1968 in Halle a.d.S. hingewiesen, der die "Probleme der mediterran-mitteleuropäischen Florenbeziehungen" zum Inhalt hat und in Feddes Repertorium Bd. 81, Heft 1-5 (Berlin) 1970 publiziert wurde.

Umgekehrt ausgedrückt heißt das, daß die Pflanzengesellschaften eines Gebietes dessen Zugehörigkeit zu größeren Raumeinheiten signifikanter charakterisieren, als es - zumindest teilweise, die Bestandteile der Vegetation selbst vermögen, sieht man einmal von der quantitativen Verteilung ab. Dies resultiert daraus, daß die Vegetationseinheiten in der Lage sind, zu einem gewissen Anteil heterogene Florenelemente aufzunehmen und in die entsprechenden Biozönosen zu integrieren. In wieweit es dabei zur Ausbildung lokaler Subassoziationen kommt, bleibt im Einzelfall zu untersuchen.

Ähnliche Ergebnisse wie die oben aufgezeigten werden bei vergleichbar exhaustiven floristischen Erfassungen der Vegetation vom nahegelegenen Massif de la Sainte-Baume beschrieben (MOLINIER, Roger 1951, 1952; MOLINIER, René 1958), obwohl dem Rocher de Roquebrune gegenüber die Ausgangsverhältnisse von der Flächenausdehnung, der Erhebung über N.N. und den entsprechenden Höhenstufen, dem Substrat und der Vegetation her doch recht unterschiedlich sind. Gemeinsam ist beiden Gebieten jedoch die Lage im Bereich der mediterranen Hartlaubwälder und innerhalb der Ölbaumregion (1).

Ebenso vergleichbare Prozentanteile an unterschiedlichen Geoelementen ergibt die Auswertung der Florenliste, die Louis POIRION und Mitarbeiter für das benachbarte silikatische Massif de l'Estérel erstellt haben (POIRION, L., BARBERO, M. et R. LOISEL 1969 a und b).

Zusammenfassend läßt sich folgende Feststellung treffen: Die Vegetation des Untersuchungsgebietes setzt sich aus sehr heterogenen Geoelementen zusammen. Dabei stellen die mediterranen den Hauptanteil. Der Anteil an eurasischen, bzw. mitteleuropäischen Arten ist beträchtlich.

---

(1) Danach erreichen, bezogen auf das Gesamtgebiet der Sainte-Baume die mediterranen Arten über 38%, die im vorliegenden Schrifttum als septentrionale Arten bezeichneten Geoelemente fast 33%. Der Rest verteilt sich auf "pluriregionale" und andere Arten (MOLINIER, R. 1951, p. 38). Der verhältnismäßig nur gering höhere Prozentsatz an "septentrionalen" Elementen erklärt sich aus dem expositions- und höhenstufenbedingten Flaumeichen- und Buchenwald. Betrachtet man im Gegensatz dazu den Buchenwald für sich alleine, dann ergibt sich ein Anteil von 65% für die eurosibirischen und über 18% für die mediterranen Arten MOLINIER, R. 1952, p. 64).
Eine Zwischenstellung nimmt der Flaumeichenwald ein (MOLINIER, Renē 1958, p. 60).

Diese Erkenntnis wurde von Martin RIKLI treffend charakterisiert: "... daß kein anderer fremder Florenbestandteil das ganze Mittelmeerbecken so allgemein durchsetzt hat, und an geeigneten Stellen bis in den äußeren Süden, bis an den Rand der Wüste, ja selbst bis weit in die Wüste hinein, vorzudringen vermochte, wie dies für das boreale Element der Fall ist" (RIKLI, M. 1946, p. 888). Bemerkenswert erscheint mir in diesem Zusammenhang, daß auf sehr kleinem Raum sich die Fragestellungen und Probleme aufzeigen lassen, die in erheblich weiteren Räumen, bis zur Größenordnung von Florenregionen und darüber hinaus, diskutiert werden. Besonders deutlich wird diese Eigenart des Rocher de Roquebrune - Korrelation von ökologischer Vielfalt und Heterogenität der Florenelemente auf kleinstem Raum, wenn man neben dem floristischen Süd-Nordgefälle auch das Wechselspiel von Ozeanität und Kontinentalität der Arten berücksichtigt. Obwohl das Gebiet insgesamt auf der Karte der Ozeanitätsstufen Eurasiens in den Bereich höchster Ozeanität eingeordnet wird (MEUSEL, H., JÄGER, E. und E. WEINERT 1965, Textband p. 19), finden sich von atlantischen über subatlantische, eurasischsubozeanische und

submediterran-kontinentale Arten alle Übergänge zwischen Ozeanitätszeigern wie Mibora minima oder Helichrysum stoechas bis zu Kontinentalitätszeigern wie etwa Andropogon ischaemum.

Wie in Kapitel 4, S. 38 gezeigt werden konnte, ist die Einordnung des Untersuchungsgebietes in größere Vegetationszusammenhänge mehr oder minder eindeutig, seien dies nun, je nach Auffassung und Zielsetzung der Autoren Divisionsgebiete (SCHMITHÜSEN, J. 1968), Vegetationsgürtel (SCHMID, E. 1949, 1970), klimatogene Vegetationszonen (WALTER, H. 1954b, ELLENBERG, H. 1956), oder Klimaxgebiete der potentiellen natürlichen Vegetation oder ihrer noch real vorhandenen Reste und Fragmente (TÜXEN, R. 1956; BRAUN-BLANQUET, J. 1964). Demgegenüber ist nach den vorangegangenen Ausführungen die arealtypologische und florengeographische Einordnung der aktuellen Lokalflora in ihrer Gesamtheit auf Grund der arealgeographischen Verschiedenheit ihrer Einzelelemente außerordentlich schwierig. Aus dem mir zugänglichen Schrifttum (MOLINIER, Roger 1951, 1952; MOLINIER, René 1958; POIRION, L. et al. 1969) und meinen eigenen Aufnahmen läßt

sich jedoch deutlich machen, daß sowohl das Untersuchungsgebiet selbst, als auch die oben bezeichneten Nachbargebiete floristische Charakterzüge tragen, die aus dem engeren mediterranen Gebiet hinausweisen und relativ enge Verbindungen, insbesondere zu den westlich und nördlich sich anschließenden Vegetationsgebieten herstellen. Damit wird der florengeographische Obergangscharakter der östlichen Provence, sieht man die erwähnten Gebiete als partes pro toto an, signifikant. Ohne auf den häufiger diskutierten vegetationskundlichen Begriff der Zonalität näher einzugehen, sei abschließend dargelegt, daß die Flora gerade in solchen Obergangsgebieten mit ihren Einzelelementen als Bausteinen der Vegetation reichlich Möglichkeiten bereithält, je nach den ökologischen Gegebenheiten des Klimas, des Reliefs, des Bodens, der Exposition usw. bis hin zu biocoenotischen Vorgaben, in ihrer Raumbezogenheit unterschiedliche Phytocoenosen, die von verschiedenen Autoren als zonal, azonal und extrazonal bezeichnet werden (WALTER, H. 1954b; ELLENBERG, H. 1956), aufzubauen und über längere Zeiträume zu erhalten, bis nach entsprechenden tiefgreifenden Veränderungen sich in historischen Dimensionen der Gesamtcharakter der Vegetation wandelt.

5.2 Die Lebensformen

Lebens- und Wuchsformen der Pflanzen stellen ein ökologisches Konstitutionsmerkmal der Arten dar (ELLENBERG, H. 1954). Sie sind morphogenetische Anpassungsformen an Klima, Boden und andere Faktoren (JACCARD, P. 1932): "Das Leben bewältigt den Raum, aber nicht ohne die stärkste Rückwirkung des Lebensraumes auf seine Ausgestaltung" (DRUDE, O. 1932, p. 13).

"Ähnlich wie die Arealformen können auch die Wuchsformen das ökogeographische Verhalten bestimmter Arten oder Verwandtschaftskreise veranschaulichen und zum Verständnis des Vegetationsaufbaues beitragen" (MEUSEL, H. 1970, p. 41). Wuchs- und Lebensformen liefern ein wichtiges Hilfsmittel zur Gliederung der Vegetation (ELLENBERG, H. 1954). Eine Analyse des Artenbestandes nach Lebensformen ergibt somit eine zusätzliche Charakterisierung des Untersuchungsgebietes sowohl im Hinblick auf die ökologischen Gegebenheiten, als auch im Hinblick auf den Vergleich und die Beziehungen mit anderen Lebensräumen. Das auf der Grundlage der Lebensformen entwickelte biologische Spektrum ist Ausdruck für die Lage des Gebietes in einem bestimmten Klimabereich (WALTER, H. 1960; BRAUN-BLANQUET, J. 1964).

RAUNKIAER sondert die Lebensformen nach der Lage der Erneuerungs- bzw. Oberdauerungsknospen bezogen auf die Substratoberfläche aus. Dabei wird die morphologische und damit auch die physiognomische Seite der Pflanzenformen, auf die der Terminus Wuchsform abhebt, stark vereinfacht und auf die Erhebung der Gewächse über den Erdboden reduziert, der ökologische Aspekt im Hinblick auf das Oberleben bzw. die Lebensdauer und den Lebenszyklus dagegen in den Vordergrund gestellt. Das Kriterium für die Gruppierung der einzelnen Lebensformen liefert also der Anpassungsmodus der Arten an die ungünstige Jahreszeit.

RAUNKIAERS Gliederungsprinzip ist nicht ohne Kritik geblieben (DRUDE, O. 1932), insbesondere was seine Eignung für subtropische und tropische Regionen angeht (WALTER, H. 1960; AYMONIN, G.G. 1966), daneben aber auch, was die quantitative Aussage über eine bestimmte Gegend und ihre Vegetation betrifft (ELLENBERG, H. 1954; EMBERGER, L. 1966), und schließlich auch ganz allgemein in Bezug auf seinen Mangel an weiterer Differenzierung (ELLENBERG, H. 1954; SCHMID, E. 1963; AYMONIN, G.G. 1966; NEGRE, R. 1966).

Für die vorgelegte Untersuchung ist es jedoch durchaus brauchbar und ausreichend, denn 1. ist die Lage des Gebietes durch Unterbrechung der Vegetationsperiode gekennzeichnet, sei diese durch Winterkühle und/oder Sommertrockenheit bedingt, 2. ist eine Quantifizierung der Lebensformen über Deckungsprozente nur sinnvoll, wenn sie auf distinkte Pflanzengesellschaften bezogen wird, und 3. würde bei der relativ enormen Zahl der erfaßten Gefäßpflanzen die weitere Untergliederung der Lebensformen, die zudem bei der Feldarbeit beträchtliche Schwierigkeiten und Mehraufwand bedeutet, ganz sicher den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

Ich bin mir darüber im klaren, daß die vereinfachte Darstellung der synmorphologischen oder synphysiognomischen Verhältnisse einen gewissen Verzicht auf die Beschreibung der funktionalen Wechselbeziehungen zwischen den Arten bedeutet. Andererseits erscheint es überflüssig, beispielsweise im Zusammenhang mit dem Begriff der Macchie bzw. der entsprechenden Gesellschaften, die sie repräsentieren, noch zusätzlich auf das ökologische Geflecht von dichtstehenden Phorophytensträuchern und den reichlich vorhandenen Lianen und Schlinggewächsen wie Smilax aspera, Asparagus acutifolius oder Rubia peregrina hinzuweisen.

In Obereinstimmung mit RAUNKIAER werden für das Untersuchungsgebiet folgende Lebensformen unterschieden:

1. Phanerophyten (Ph)
2. Chamaephyten (Ch)
3. Hemikryptophyten (H)
4. Geophyten (G)
5. Therophyten Th).

Da eine Reihe von Arten je nach Standort oder Wuchsgebiet unterschiedlichen Lebensformen angehört, wenn man von der Literatur ausgeht in Einzelfällen auch solchen, die hier nicht genannt sind, ist eine kurze Charakterisierung der hier vorgestellten Lebensformen bzw. Lebensformengruppen notwendig (1).

---

(1) Um Mehrdeutigkeiten nach Möglichkeit zu vermeiden, sind stets die Lebensformen angegeben, die ich im Gelände tatsächlich vorgefunden habe, sofern ich sie determinieren konnte, und keine eventuell möglichen andere. Wo eine Bestimmung der Lebensformen aus der Literatur notwendig wurde, richtet sich diese nach: ALBERT, A. et E. JAHANDIEZ 1908; FOURNIER, P. 1961; SAUVAGE, Ch. 1961b; OBERDORFER, E. 1970; GUINOCHET, M. et R. de VILMORIN 1973 und 1976.

Phanerophyten sind solche Pflanzen, deren Erneuerungsknospen in mehr als 25 cm über dem Erdboden angelegt werden. In diese Gruppe fallen alle Arten, die zwischen relativ niedrigen Sträuchern bis hin zu hochstrebenden Bäumen als Nano-, Mikro-, Meso- und Megaphanerophyten unterscheidbar sind. Beispiele hierfür liefern Juniperus oxycedrus, Rhamnus alaternus, Paliurus spina-christi oder Quercus ilex, die in der Höhe zwischen weniger als 50 Zentimetern und mehreren Metern schwanken können. Auch die Baumheide (Erica arborea), die an einzelnen Stellen im Unterwuchs der Eichenwälder 3-4 m hoch wird, gehört neben vielen anderen zu dieser Gruppe, die man zweckmäßigerweise ohne weitere Differenzierung als Phanerophyten bezeichnet. Auch Wintergrüne und Sommergrüne sind nicht expressis verbis unterschieden. Hinzu kommen auch die verholzenden Lianen wie Clematis vitalba, Clematis flammula, Asparagus acutifolius oder Smilax aspera. Gerade am Beispiel der Stechwinde (Smilax aspera), erweist sich die Schwierigkeit, die eine von Standort zu Standort im Habitus wechselnden Art einer einheitlichen Zuordnung bereiten kann. Smilax aspera ist außerordentlich polymorph. Je nach den Standortsbedingungen kommt sie entweder bei hoher Insolation

und Trockenheit als sogenannte "Steinform" mit vielen Dornen und hellebardenförmigen Blättern als Nanophanerophyt oder gar Chamaephyt im offenen Gelände vor, oder aber sie findet sich als sogenannte "Waldform" in Auenwäldern als Mikro- bzw. Mesophanerophyt mit großen, relativ weichen, herzförmigen Blättern und ohne Dornen, was ihr mitunter große Ähnlichkeit mit Tamus communis verleiht. Im Extremfall wird sie bei Kälte, Feuer oder anthropozoogenem Einfluß sogar zum Geophyten (VERNET, Ch. 1966). Dazwischen gibt es alle möglichen Obergänge. Um die Schwierigkeit der Einordnung zu umgehen, kann Smilax aspera als Phanerophyt bezeichnet werden, ohne daß diese Aussage allzu unscharf würde.

Chamaephyten sind Pflanzen, die ihre Knospen bis etwa 25 cm über Boden anlegen. Hierzu zählen im Untersuchungsgebiet u.a. Selaginella denticulata, Sedum-Arten, Saxifraga hypnoides und Andropogon ischaemum.

Hemikryprophyten sind solche, die wie der deutsche Name Erdschürfepflanzen deutlich machen soll, ihre Oberdauerungsknospen im Bereich der Erdoberfläche anlegen.

Hierzu gehören Vertreter des größten Teiles der im Gebiet vertretenen Gefäßpflanzenfamilien.

Geophyten ziehen sich während der ungünstigen Jahreszeit in den Erdboden zurück, um dort mit Zwiebeln, Knollen oder Rhizomen zu überdauern. Hierzu gehören im Bereich des Rocher de Roquebrune fast alle Liliaceen, die Iridaceen, die Orchideen und die Dioscoracee Tamus communis. Die normalerweise als Helo- und Hydrophyten anzusprechenden Arten wie Typha latifolia, Typha angustifolia oder Alisma plantago kommen im Gebiet nur auf regelmäßig trockenfallenden oder gar über längere Zeiträume gänzlich ausgetrockneten Standorten vor. Sie überdauern die für sie ungünstige Trockenzeit des Sommers als Rhizomgeophyten, weswegen sie hier begründetermaßen als Geophyten geführt werden.

Therophyten sind einjährige Pflanzen, die während einer Vegetationsperiode ihren Lebenszyklus durchlaufen und die die Zeiten der Vegetationsruhe als Samen überdauern. Eine sehr präzise Definition gibt R. NEGRE: "Un thérophyte est une plante monocarpique qui forme ses graines ou ses spores - d'une manière plus générale ses organs transmettant les caractères héréditaires -

au cours d'une seule période biologique, celle-ci n'excédant pas douze mois consécutifs" (NEGRE, R. 1966, p. 106). Die Zuordnung einer Reihe von Arten zu den Therophyten ist nicht immer einfach, da es sich teilweise um umweltinstabile Formen handelt, die je nach Standort als Therophyten oder als Hemikryptophyten auftreten. In Fällen, in denen das Verhalten einzelner Arten wie beispielsweise Centaurium umbellatum, Chlora perfoliata, Linum angustifolium, Mentha pulegium usw. im Gelände nicht eindeutig geklärt werden konnte, gab die einschlägige Literatur den Ausschlag für die endgültige Klassifizierung. Winter- und Sommerannuelle sind nicht gesondert berücksichtigt.

Die Auswertung der Artenliste nach Lebensformen gibt das Säulendiagramm Abb. 24 S. 257 wieder. Danach sind, bezogen auf die Gesamtartenzahl, die Therophyten mit 324 Arten (42,1%), die Hemikryptophyten mit 273 Arten (35,5%), die Phanerophyten mit 77 Arten (10,0%), die Geophyten mit 50 Arten (7,8%) und die Chamaephyten mit 35 Arten (4,6%) vertreten.

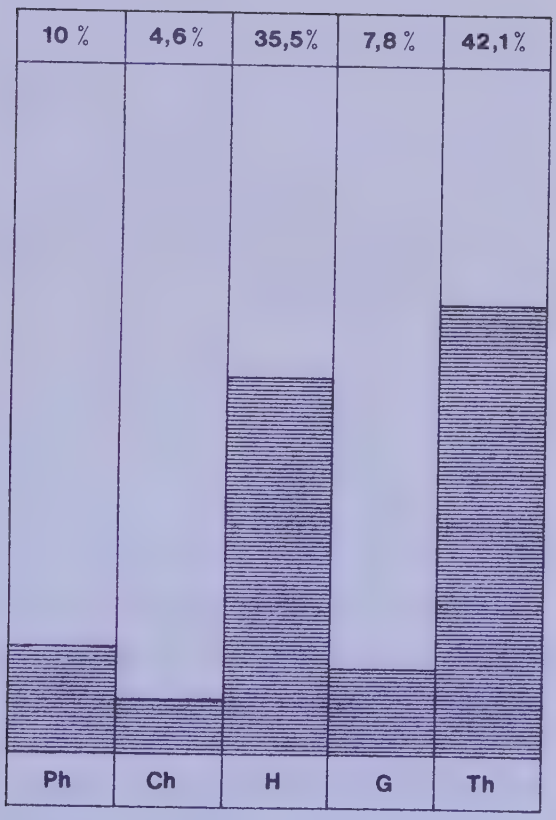


Abb. 24 - Anteil der Lebensformen an der Gesamtflora

Geht man mit EMBERGER von der Annahme aus, daß die ökologischen Gegebenheiten eines Gebietes sich in dem Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein bestimmter Lebensformen manifestiert (EMBERGER, L. 1966), und ruft man sich die Tatsache in's Gedächtnis zurück, daß bei dem zugrundegelegten Ordnungsschema nach RAUNKIAER die Fülle der Arten und ihrer Lebens- und Wuchsformen auf die wichtigsten Lebensformenklassen zurückgeführt ist, dann heben auch die genannten Prozentanteile, ähnlich wie zuvor die unterschiedlichen Geoelemente, die ökologische Uneinheitlichkeit des Untersuchungsgebietes hervor.

Wie bereits erwähnt, geben biologische Spektren wie das vorangegangene Säulendiagramm eine weitere Möglichkeit an die Hand, das Gebiet in größere Klima- und damit Vegetationszonen einzuordnen. Treffend hat das H. WALTER formuliert: "Da die Lebensformen eine gewisse Anpassung an das Oberdauern der ungünstigen Jahreszeit darstellen, ist zu erwarten, daß in den einzelnen Klimagebieten bald die einen, bald die anderen Lebensformen in der Flora überwiegen werden" (WALTER, H. 1960, p. 86). Dies ist nach dem aufgezeigten Ergebnis in Anbetracht des auffallend hohen Anteils an Hemikryptophyten,

der im übrigen nach der Verteilung der Geoelemente kaum anders zu erwarten war, nicht ganz eindeutig der Fall. Während die Therophyten das Mittelmeerklima im engeren Sinne kennzeichnen - LEMMEE spricht in diesem Zusammenhang von einem regelrechten Therophytenklima (LEMMEE, G. 1967, p. 211), charakterisieren die Hemikryptophyten die temperaten Gebiete wie beispielsweise Mitteleuropa. Unter besonderer Berücksichtigung des Verhältnisses von Therophyten zu Hemikryptophyten kann man, wiederum analog zu den Geoelementen, feststellen, daß das Untersuchungsgebiet hinsichtlich seiner Einzelelemente ganz offensichtlich in einem Grenzbereich unterschiedlicher Vegetationsgebiete liegt. Es trägt einerseits eindeutig mediterrane Züge: "Der mediterrane Vegetationskreis ist ausgezeichnet durch ein Maximum an Therophyten, sehr zahlreiche Nanophynerophyten, Knollengeophyten und immergrüne Phanerophyten" (BRAUN-BLANQUET, J. 1964, p. 756). Andererseits ist die ökologische Detailsituation derartig, daß die Flora ein Lebensformenspektrum realisieren kann, das sehr starke s.l. mitteleuropäische Züge aufweist.

Die Bedeutung von Lebensformen für die Charakterisierung von Klima- und Vegetationsgebieten wird desweiteren unterstrichen, wenn man

die Prozentanteile an Lebensformen bezogen auf die Geoelemente betrachtet, wie das die Tabelle S. 264 ausweist (1). Danach stellen das Hauptkontigent der mediterranen und auch der mediterran-atlantischen Elemente die Therophyten, wohingegen die Hemikryptophyten bei allen übrigen überwiegen. Das scheint mir den Schluß zuzulassen, daß die in das Gebiet einstrahlenden Geoelemente weniger selektiv ihre Vertreter entsenden, als vielmehr, wenn auch mit gewissen Einschränkungen, mit den für ihr Hauptverbreitungsgebiet charakteristischen Lebensformen auftreten. Das hinwiederum weist darauf hin, daß im Untersuchungsgebiet Standorte zur Verfügung stehen, die nicht nur das accidentelle Auftreten eurasischer bzw. mitteleuropäischer oder submediterran-subatlantischer Elemente ermöglichen, sondern auch die mehr oder minder gesamte Bandbreite des biologischen Spektrums der Herkunftsgebiete zu verifizieren im Stande sind.

---

(1) Grundlage der Berechnung sind die Absolutwerte nach Lebensformen und Geoelementen in Tabelle 34 S. 263. Für die Tabellen 35/36 S. 264 + 265 sind wiederum die Mediterranen, die Westmediterranen und die Endemiten zu einem Block zusammengefaßt.

Dieser Sachverhalt kann als Ansatz für eine Diskussion bezüglich der Problematik der Entstehung von Gesellschaften auf der einen Seite, aber auch als Ansatz für eine Diskussion bezüglich der Problematik zur Entstehung von gesellschaftsintegrierenden Vegetationskomplexen auf der anderen Seite verstanden werden.

Zurück zur Bedeutung der floristischen Struktur des Untersuchungsgebietes: Deutlicher schält sich der mediterrane Charakter der Flora heraus, wenn man die Prozentanteile der Geoelemente an den Lebensformen beleuchtet (s. dazu Tab. 36 S. 265). Danach ist der mediterrane Anteil an allen Lebensformen bis auf die Hemikryptophyten signifikant. Deren Hauptmasse stellen die eurasischen und submediterran-subatlantischen Elemente. Die relativen Zahlenverhältnisse heben hervor, was bei der Betrachtung der Geoelemente schon einmal angesprochen wurde, daß nämlich, zumindest in qualitativer Hinsicht, die Hauptmasse der Bausteine der Vegetation im Hinblick auf die Pflanzenformationen und die ihnen korrelierbaren Pflanzengesellschaften mediterranen Ursprungs sind.

Lebensformen → / Geoelemente ↓	Ph	Ch	H	G	Th	Su
endem	-	-	3	-	2	5
med	31	12	57	19	128	248
wmed	11	6	8	5	19	48
med-atl	4	4	16	9	46	79
submed	8	2	34	5	25	74
submed-subatl	9	4	57	11	38	119
euras	13	6	96	11	66	192
bor-atl	1	1	2	-	-	4
Summe:	77	35	273	6o	324	769

Tabelle 34

Lebensformen und Geoelemente

Lebensformen → / Geoelemente ↓	Ph	Ch	H	G	Th	Summe
med	13.9	6.o	22.6	8.o	49.5	1oo
med-atl	5.1	5.1	2o.2	11.4	58.2	1oo
submed	1o.8	2.7	45.9	6.8	33.8	1oo
submed-subatl	7.6	3.4	47.9	9.2	31.9	1oo
euras	6.8	3.1	5o.o	5.7	34.4	1oo
bor-atl	25.o	25.o	5o.o	o.o	o.o	1oo

Tab. 35 - Anteil d. Lebensformen an den Geoelementen (%)

Lebensformen → / Geoelemente ↓	Ph	Ch	H	G	Th
med	54.5	51.4	24.9	4o.1	46.o
med-atl	5.2	11.4	5.9	15.o	14.2
submed	1o.4	5.8	12.4	8.3	7.7
submed-subatl	11.7	11.4	2o.9	18.3	11.7
euras	16.9	17.1	35.2	18.3	2o.4
bor-atl	1.3	2.9	o.7	o.o	o.o
Summe	1oo	1oo	1oo	1oo	1oo

Tab. 36 - Anteil d. Geoelemente an den Lebensformen

5.3 Die höheren taxonomischen Einheiten und ihre Beziehungen untereinander

Für die Beschreibung der Flora- und Vegetationsstruktur eines Gebietes liefern neben den Arten auch die höheren systematischen Einheiten wie Gattungen, Familien, Ordnungen usw. wesentliche Hinweise (JACCARD, P. 1932; RIKLI, M. 1946; SCHMID, E. 1954; SAUVAGE, Ch. 1961a). Was in dieser Hinsicht für das Einzelwissen über die Arten gilt, trifft selbstverständlich auch für das über die höheren Taxa zu. Zwei Gesichtspunkte sind dabei hervorzuheben. Der erste ist im Hinblick auf das Konkurrenzverhalten der Sippen und damit nicht zuletzt auf die Zusammensetzung der gesamten Vegetation ein ökologischer: "Gattung, Familie und Klasse sind nicht nur taxonomische Gruppen, sondern auch biologische Einheiten. Im Kampfe der verschiedenen pflanzlichen Individuen sind diese nicht nur Vertreter dieser oder jener mehr oder weniger gut angepaßte Art, sondern auch Vorkämpfer höherer biologischer Gruppen, Gattung, Ordnung, Klasse, denen sie ein bestimmtes Repräsentativverhältnis in der Gesamtverteilung sichern" (JACCARD, P. 1932, p. 166).

Der zweite ist mehr historisch-genetischer Natur: "Um das Alter, die Herkunft einer Vegetation, ihre Entwicklung, die Geschichte ihrer Ortsveränderung bestimmen zu können, müssen wir auch orientiert sein über die Verhältnisse der höheren systematischen Einheiten" (SCHMID, E. 1954, p. 128). Aus einem bestimmten Raum heraus charakterisieren diesbezügliche Angaben letztlich auch Florengefälle und Florenkontrast im Vergleich zu anderen Gebietseinheiten. Dem aber kommt gerade in einem derartigen floristischen und vegetationskundlichen Grenzgebiet besondere Bedeutung zu.

5.3.1 Der Rang der Familien nach der Artenzahl

Am Aufbau der lokalen Flora und Vegetation sind 91 Gefäßpflanzenfamilien beteiligt (s. Anhang S. 296 ff.). Für die wichtigsten darunter verteilen sich die Prozentanteile, bezogen auf die zugehörigen Artenzahlen, wie es Tabelle Nr. 37 S. 265 ausweist. Der Rang der einzelnen Familien entspricht mit nur geringen Abweichungen der Reihenfolge, die sowohl für das gesamte Mittelmeergebiet angegeben wird (RIKLI, M. 1946, p. 874), als auch der einzelnen Regionen (SAUVAGE, Ch. 1961a, p. 157). Das Untersuchungsgebiet fügt sich demnach unter diesem Aspekt gut in den mediterranen Raum ein. Die mehr oder weniger geringfügigen Unterschiede ergeben sich entweder aus der Eigenstruktur des Gebietes, wie zum Beispiel für die Juncaceen aus dem kleinsträumigen Vorkommen periodisch feuchter Standorte mit ihren Nanocyperion-Gesellschaften, oder durch die anthropogene Störung, durch die Wegrand- und Ruderalgesellschaften gehäuft auftreten, die ihrerseits das Vorkommen von Cruciferen, Umbelliferen, Polygonaceen und Chenopodiaceen begünstigen.

Familie	Zahl d. Gattungen	Zahl d. Arten	$\frac{n}{N} \times 100$
1.Compositae	52	94	12.2
2.Gramineae	49	91	11.8
3.Papilionaceae	23	72	9.4
4.Cruciferae	21	35	4.6
5.Caryophyllaceae	21	34	4.4
6.Labiatae	18	34	4.4
7.Umbelliferae	17	25	3.3
8.Rosaceae	12	24	3.1
9.Scrophulariaceae	8	23	3.0
10.Liliaceae	10	18	2.3
11.Boraginaceae	9	14	1.8
12.Orchidaceae	7	13	1.7
13.Polygonaceae	2	13	1.7
14.Polypodiaceae	8	12	1.6
15.Ranunculaceae	5	12	1.6
16.Cyperaceae	3	12	1.6
17.Geraniaceae	2	12	1.6
18.Rubiaceae	5	10	1.3
19.Euphorbiaceae	2	10	1.3
20.Juncaceae	2	10	1.3
21.Chenopodiaceae	3	9	1.2
22.Violaceae	1	9	1.2
23.Orobanchaceae	1	9	1.2
24.Crassulaceae	3	8	1.1
25.Plantaginaceae	1	8	1.1

Tab. 37 - Anteil der Familien an der Gesamtartenzahl

5.3.2 Der generische Koeffizient nach JACCARD

Der generische Koeffizient nach JACCARD stellt das prozentuale Verhältnis von Gattungszahl zu Artenzahl dar (JACCARD, P. 1902, 1932). Basierend auf taxonomischen Vorgaben zielt er auf Kennzeichnung und Deutung der ökologischen Gegebenheiten eines bestimmten Raumes mit seiner Flora und Vegetation. Das Vorhandensein polyspezifischer Gattungen spricht hinsichtlich der Floren- und Vegetationsentwicklung für eine starke ökologischw Differenzierung der Standorte eines Gebietes. "Der generische Koeffizient ist umgekehrt proportional der Mannigfaltigkeit der ökologischen Verhältnisse" (JACCARD, P. 1932, p. 188).

Für die Gesamtflora des Rocher de Roquebrune beträgt der generische Koeffizient bei 387 Gattungen und 769 Arten 50,3. Im Vergleich zu großräumigen Gebieten mit ihrer entsprechenden ökologischen Vielfalt ist er sehr hoch. Für Frankreich inclusive

Korsika wird ein Wert von 20,0, für die Schweiz 27,0 angegeben (JACCARD, P. 1932, p. 196). Für Marokko beträgt er beispielsweise 21,0 und für den gesamten Bereich der marokkanischen Korkeichenwälder mit allen in ihnen enthaltenen Arten und Gesellschaften 41,0 (SAUVAGE, Ch. 1961a, p. 162). Ohne den für das Untersuchungsgebiet ermittelten Wert, auch hinsichtlich möglicher Vergleiche mit anderen Gebieten, in Sonderheit mit den Korkeichenwäldern Marokkos eingehender zu interpretieren, sei hier lediglich festgestellt, daß auch dieses Ergebnis erneut die außerordentliche ökologische Vielfalt des Gebietes unterstreicht.

5.4 Phänologische Beobachtungen

Der Lebenszyklus der Pflanzen verläuft im Mittelmeergebiet wie in den gemäßigten Zonen periodisch. Diese Periodizität ist großräumig durch das Klima, in Sonderheit seine Temperaturen bestimmt, kann aber kleinräumig durch die unterschiedlichen Standortsverhältnisse (Boden, Exposition, Inclination und Vegetationsschichtung) starke Veränderungen erfahren. Dies gilt sowohl für die einzelnen Arten als auch für die Vegetationseinheiten, und hier ganz besonders für die kurzlebigen Therophytengesellschaften im Bereich der immergrünen Hartlaubvegetation.

Die auf Raum- und Vegetationsstrukturen beruhenden zeitlichen Unterschiede in den Reaktionen der Pflanzen auf ihre Umwelt konnten auf Grund der mehr oder minder sporadischen Aufenthalte im Untersuchungsgebiet und des insgesamt zu kurzen Beobachtungszeitraumes nicht in dem Maße erfaßt werden, das eindeutig raumdifferenzierende Aussagen zuließe. Die in dem Phaenospektrum (S.271) aufgezeigten Ergebnisse dienen

daher lediglich einer groben Darstellung des phänologischen Gesamtcharakters im Hinblick auf die "Kennzeichnung nach Lage, Raumbeziehung und unterschiedliche Merkmale gegenüber anderen Vegetationsgebieten" (SCHMITHOSEN, J. 1968, p. 314). Es sind dabei solche Arten berücksichtigt, die auffällig blühen und in größeren Beständen vorkommen. Neben ihren phänologischen Indikatoreigenschaften für die ökologischen Verhältnisse (ROSENKRANZ, F. 1954), sind sie auch in der relativ scharfen Terminierung ihres Blühaspektes physiognomisch für das Gebiet bestimmend, man denke dabei nur an die Abfolge der Blütezeiten von Baumheide (Erica arborea), Geißklee (Cytisus triflorus), Ziegentöter (Calycotome spinosa), Weißblättriger Cistrose (Cistus albidus), Montpellier-Cistrose (Cistus monspeliensis), Myrte (Myrtus communis) oder Klebrigem Alant (Inula viscosa), die dem Berg zu bestimmten Jahreszeiten flächendeckend ein bestimmtes Colorit verleihen.

Aus dem phaenospektrum läßt sich auf einen Blick ablesen, daß praktisch das ganze Jahr über in unterschiedlicher Fülle blühende Pflanzen vorkommen. Das bedeutet aber, daß die Aktivitäten der Lebewelt zu keinem Zeitpunkt

vollständig ruhen. Die Bedeutung dieses Phaenomens erhält vor allem unter blütenökologischen Gesichtspunkten im Hinblick auf viele Insektenarten ein besonderes Gewicht. Die für den Entwurf des blütenphänologischen Spektrums getroffene Artenauswahl cachiert natürlich die vom klimatischen Jahresgang abhängigen Aktivitätsphasen der Hauptmasse der krautigen Blütenpflanzen im Frühjahr und im Herbst, bzw. deren Ruhephase im Winter und im Sommer, und damit auch die spezifisch mediterranen Charakterzüge des Gebietes in Relation zu dem hohen Anteil insbesondere der Therophyten und der Geophyten an der Flora. Andererseits soll damit eine gewisse Kontinuität angedeutet werden, die das Gebiet aus dem eurymediterranen Raum mit der ausgeprägten Sommerruhe seiner Flora und Vegetation herausrückt.

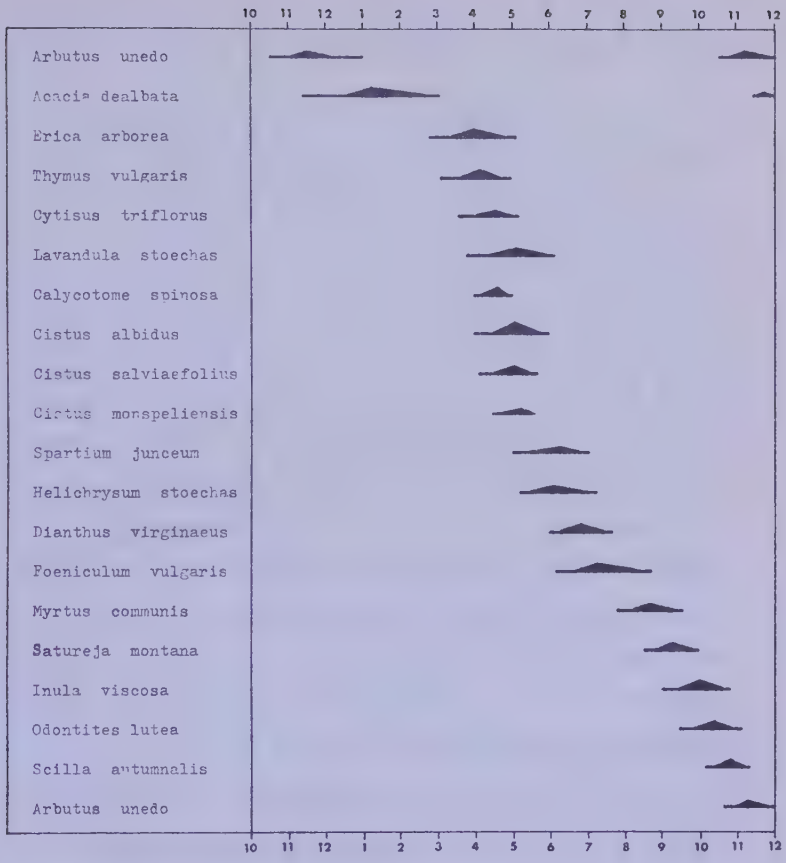


Abb. 25: Phaenospektrum

6. Faunistische Erhebungen

An dieser Stelle wird eine ergänzende Bemerkung zum Begriff der Biozönose notwendig, der ja unübersehbar im Titel dieser Arbeit steht.

Bisher war die Rede davon, die biozönologischen Verhältnisse über die vorhandenen Pflanzengesellschaften zu erhellen. Diese Basis soll aus verständlichen Gründen auch nicht verlassen werden:
"Il semble donc logique pour les circonscrire clairement, de baser les biocénoses complexes, sur le secteur le mieux fixé de la vie ensemble, sur le substratum même de cette vie: le groupement végétal" (BRAUN-BLANQUET, J. 1949, p. 8). Damit ist allerdings nur ein Teilbereich, wenn auch der grundlegende, der Biozönose abgedeckt, obwohl "es für das volle Verständnis aller Zusammenhänge wünschenswert wäre, die Biozönosen stets ganz zu erfassen und sowohl Pflanzen als auch Tiere bei der Abgrenzung der Einheiten zu berücksichtigen" (SCHMITHOSEN, J. 1968, p. 134), denn "unter Biozönose versteht man ein Bevölkerungssystem von Pflanzen und Tieren, das einen in sich einheitlichen Lebensraum besiedelt" (RABELER, W. 1965, p. 43).

Der Gesamtproblematik der Biosoziologie wird in jüngerer Zeit verstärkte Aufmerksamkeit gewidmet (u.a. DUVIGNEAUD, P. 1976, GISHIN, H. 1946, 1947, MOLINIER, R. et P. VIGNES 1971 RABELER, W. 1964, TOXEN, R. edit. 1965), wobei sich die Untersuchungen darauf konzentrieren, ob und inwieweit bestimmte Tiergesellschaften oder Zoozönosen mit bestimmten Pflanzengesellschaften zu korrelieren sind: "...nous voulons

montrer seulement que les méthodes mises au point par les phytosociologues sont, à peu de chose près, entièrement applicable en zoologie" (QUEZEL, P. et P. VERDIER, 1954 p. 165). In welchem Umfang die biosoziologische Forschung der Lösung dieses Fragenkomplexes nähergekommen ist, kann hier nicht abgehandelt werden. Doch scheint die folgende Feststellung von Josias BRAUN-BLANQUET, zumindest was besonders bewegliche Tiergruppen angeht, kaum an Gültigkeit verloren zu haben: "La conception de la biocênose, comprenant à la fois plantes et animaux, répond certes à une réalité. La biocénose existe dans la nature, mais on n'est pas encore arrivé à lui donner une forme concrète, facilement saisissable sur le terrain. L'instablilité du monde animal en est la première cause" (BRAUN-BLANQUET, J. 1949, p. 8).

Bei der vorliegenden Untersuchung der Biozönose war, wenn auch in beschränktem Maße, die Möglichkeit gegeben, über die phytozönologischen Angaben hinaus am Beispiel zweier ausgewählter Tiergruppen zoozönologische Daten in Form von faunistischen Erhebungen zusammenzutragen. Im Folgenden sollen die Ergebnisse kurz erläutert werden.

6.1 Beobachtungen zur Vogelwelt

Die bemerkenswerte Heterogenität des Untersuchungsgebietes mit seinen vielfältigen Lebensgemeinschaften ließ eine entsprechend reiche Avifauna erwarten. So wurden im Beobachtungszeitraum von 1975-1977 70 Arten registriert, die naturgemäß in unterschiedlicher Siedlungsdichte auftreten und mehr oder weniger häufig oder nur gelegentlich beobachtet werden können (1)

(1) Eine vorläufige systematische Artenliste ist im Annex (Kap. 8.3 S.) angefügt. Sofern die Arten nicht direkt angesprochen werden konnten, wurden sie nach dem ornithologischen Feldführer von PETERSON, MOUNTFORT und HOLLOM (1968) verifiziert. Nomenklatur und systematische Einordnung folgen dem gleichen Werk.

Die Auflistung der Arten erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Von quantitativen Aussagen, wie sie für bestimmte Gebiete in Südfrankreich in exemplarischer Weise bereits publiziert worden sind (BLONDEL, J. 1965; AFFRE, G. 1974 und 1975; VOISIN, Cl. et J.-F. VOISIN 1975), wurde im Rahmen der vorgelegten Untersuchung des Rocher de Roquebrune abgesehen.

Diese Artenliste spiegelt jedoch auch in ihrer eventuellen Lückenhaftigkeit die ungewöhnliche ökologische Mannigfaltigkeit des kleinen Gebietes wider, vor allem in der Relation zu Arteninventaren größerer Räume, dies insbesondere, wenn man die erfaßten Brutvogelarten betrachtet (1). Danach kommen im Gebiet 48 regelmäßig brütende Arten vor; das ist, bezogen auf die Gesamtfläche Frankreichs, immerhin fast ein Fünftel aller vorkommenden 261 Brutvogelarten (BLONDEL, J. 1970).

---

(1) Als Brutvögel werden solche angesehen, die am Nest, nistmaterial- und/oder futtertragend, oder bei der Aufzucht noch nicht vollflugfähiger Jungvögel beobachtet werden konnten. Auch offensichtlich reviergebundene, singende Altvögel wurden in diese Gruppe eingereiht.

In der westlichen Provence wurden vergleichsweise 174 Brutvögel (BLONDEL, J. 1970), und in der bekanntlich avifaunistisch sehr reichen Camargue 125 Arten (HOFFMANN, L. et K. WEBER 1970) festgestellt.

Um nicht ausschließlich in dem Ansatz eines "Denkens in Arten" (BRÖLL, H. 1977, p. 2) stecken zu bleiben, soll hier wenigstens der Versuch unternommen werden, die Dokumentation der angetroffenen Brutvogelarten auf eine Korrelation zwischen diesen und bestimmten Raumstrukturen auszuweiten, Raumstrukturen, die durch die Pflanzengemeinschaften repräsentiert werden. Damit ist dem Arteninventar zumindest ansatzweise ein raumgliedernder Aspekt abzugewinnen.

Die Beziehungen zwischen Pflanzengemeinschaften und ihren Eigenstrukturen mit den darin lebenden Vögeln sind in einer Reihe von Arbeiten untersucht und dargestellt worden (LACK, D. 1933; BERNDT, R. und W. MEISE 1959; BLONDEL, J. 1965, 1969 und 1970; HARANT, H. et D. JARRY 1973; BRÖLL, H. 1977; CYR, A. 1977). Dabei ist zu unterstreichen, daß eine strikte Kongruenz von Brutvogelarten und Pflanzengesellschaften im Sinne von phytosoziologischen Assoziationen zumindest beim derzeitigen Untersuchungsstand nicht aufzuzeigen ist, am allerwenigsten in einem derartig begrenzten Raum mit seinem relativ raschen Wechsel unterschiedlichster

Phytozoenosen in Raum und Zeit und den entsprechend zahlreichen Übergangsflächen. Auf diese Problematik ist mehrfach hingewiesen worden: "Als Lebensstätteneinheiten werden oft die Pflanzengesellschaften (Assoziationen) zugrunde gelegt und die Artenkombinationen und Häufigkeitsgrade der Vögel in diesen festgestellt. Dabei lassen sich für die einzelnen Pflanzengesellschaften bei ihrer engen begrifflichen Begrenzung noch weniger als für weiter gefaßte Lebensstätten eindeutige Vogelgemeinschaften oder charakteristische Kennarten herausstellen.
Das Vorkommen fester Vogelgemeinschaften in jeder Pflanzengemeinschaft ist schon deshalb unmöglich, weil viele Pflanzengesellschaften nirgends in so großer Ausdehnung vorkommen, daß sich nur in einer einzigen von ihnen lebende Vogelgemeinschaften oder gar Vogelarten entwickeln konnten. Solche kleinflächigen Pflanzengesellschaften werden nur von angrenzenden Vogelgemeinschaften mitbewohnt. Erst in genügend großräumig verbreiteten Pflanzengesellschaften ist die Voraussetzung für die Herausbildung spezieller Kennarten oder stets gleicher Vogelgemeinschaften gegeben" (BERNDT, R. u. W. MEISE 1959, p. 386). Oder an anderer Stelle: "Lorsqu'on descend dans les classifications phytosociologiques au niveau d'unités de rang inférieur, associations et faciès, le nombre d'oiseaux caractéristiques décroît considérablement puisque la

diversité des milieux décroît de la classe à l'ordre, de l'ordre à l'alliance, etc.. C'est pourquoi, si l'étage ou la classe possèdent de nombreuses espèces caractéristiques, l'association par contre en possède moins, voire aucune, la plupart des espèces faisant preuve d'une souplesse d'adaptation suffisante pour leur permettre d'habiter avec un égal succès différentes associations au sein du même étage de végétation. Plus le milieu se spécialise, dans le cadre de la systématique phytosociologique, moins les niches écologiques offertes aux oiseaux sont variées et plus la diversité de l'avifaune est faible" (BLONDEL, J. 1970, p. 17).

Unter Berücksichtigung dieses Sachverhaltes ist es zweckmäßig, sich auf die Korrelation zwischen Brutvogelarten und den lebensformenbestimmten Pflanzengemeinschaften, den sogenannten Pflanzenformationen, zu beschränken: " ... la physiognomie du milieu végétal a une plus grande influence sur la distribution des oiseaux que sa composition floristique. Cette dernière semble intervenir plus par la forme externe des plantes, donc par un facteur physiognomique, que par les relations trophiques étroites entre les oiseaux et la végétation" (AFFRE, G. 1975, p. 233). Das schließt jedoch nicht aus, daß mitunter die jeweilige am Ort gegebene Formation mit der auf floristischer Basis erarbeiteten Pflanzengesellschaft übereinstimmt, wie das beispielsweise beim Korkeichenwald der Fall ist.

Wie sich diese Verhältnisse im Untersuchungsgebiet darstellen, beschreibt die folgende Tabelle. (Tabelle Nr. 38a).

In dieser Tabelle werden die Brutvogelarten zwölf physiognomisch deutlich gegeneinander abgrenzbaren Biotoptypen zugeordnet. Da in die Unterscheidungskriterien Angaben sowohl über Pflanzenformationen und -gesellschaften, als auch solche über Relief, Exposition und anthropogene Gegebenheiten einfließen, sind diese Lebensraumtypen stark generalisiert beschrieben. Folgende werden unterschieden:

1: Korkeichenwald mit ± dichtem Unterwuchs, überwiegend nördlich exponiert;

2: Hainartiger Korkeichenwald mit stärkerem Kiefern-durchsatz, in der Regel südlich exponiert;
Alte Korkeichenüberhälter über Macchien, vorzugsweise auf ehemaligen Weide- und Brandflächen;

3: Nordexponierter Steineichenhang- oder Schluchtwald;

4: Sommergrüner Schluchtwald;

5: Uferwald;

6: Hohe Macchie;

7: Niedere Macchie und garrigenähnlicher Cistrosenbusch;

8: Brombeer- und Schlehengebüsche, vielfach als Mantelvegetation ausgebildet;

9: Ufergebüsch, inklusive Arundo donax-Bestände;

10: Therophytenrasen, Flechten- und Moosrasen, Felsfluren, Schutt- und Geröllfluren, all' dies häufig mosaikartig durch- und nebeneinander,

von kleinflächiger oder streifenförmiger Macchienvegetation durchsetzt, mit ± hohem Anteil an Grobgeröll und Felsbrocken, auch vereinzelt Kahlflächen;

11: Kahle, hohe Steilwände der mittleren und höheren Lagen mit Höhlungen, Nischen, Felsbändern und Klippen, höchstens stellenweise mit Krustenflechten oder zeitweiligem Algenanflug besetzt; dazwischen Spalten mit entsprechender Felsspaltenvegetation;

12: Kulturflächen mit Oliven, Wein, Obst und Wiesen; lichte Wegränder mit vereinzelt stehenden Bäumen; alte Unterstände, verlassene Gehöfte oder Schäfereien und Ruinen; Ruderalflächen.

Die genannten zwölf Biotoptypen können in vier Gruppen zusammengestellt werden:

I Wald

II Busch

III Offenes Gelände mit überwiegend niedriger Vegetation

IV Kulturflächen.

Die Gruppen I bis III entsprechen in etwa dem Einteilungsschema von BRÖLL, wonach Großdeckungslandschaften (= zusammenhängende Waldflächen), zusammengesetzte Landschaften (= Gebüsche, Gehölze und offene Bestände) und Kleindeckungslandschaften (= niedrige Pflanzendecke) unterschieden werden (BRÖLL, H. 1977, p. 28).

Die in systematischer Abfolge dargestellte Dokumentation von Brutvogelarten und ihren Lebensräumen liefert brauchbare Hinweise auf die ökologische Breite der einzelnen Arten in ihrer Wahl der zur Verfügung stehenden Biotope. Teiltabelle Nr. 38b ist unter diesem Gesichtspunkt nach der Anzahl der jeweils von bestimmten Arten bewohnten Biotoptypen geordnet. Daraus wird - immer mit der nötigen Vorsicht gelesen - das qualitative Verteilungsmuster von mehr oder weniger euryöken Arten wie Amsel (Turdus merula), Kohlmeise (Parus major) oder Rotkehlchen (Erithacus rubecula) bis hin zu mehr stenöken Arten wie Dohle (Coloeus monedula) oder Kolkrabe (Corvus corax) im Untersuchungsgebiet deutlich.

Die in pflanzensoziologischer Terminologie als "Rohtabelle" wiedergegebene Auflistung von Brutvogelarten und ihren Biotopen gewinnt natürlich an raumgliederndem Informationsgehalt, wenn man die Einzeldaten nach den größeren Biotopkomplexen Wald, Busch, Offenes Gelände mit überwiegend niedriger Vegetation und Kulturflächen zusammenordnet (Siehe Tabelle Nr. 39). Auf Grund der oben unterstrichenen Einschränkungen bei der Herausarbeitung von Charaktervogelarten, die bestimmten Pflanzengesellschaften zuzuordnen sind, nicht zuletzt aber auch der sicher unzureichenden Beobachtungsdichte wegen, kommen in der nach Raumkomplexen mit ihren ökologisch bestimmenden Strukturen

geordneten Tabelle in erster Linie die Leit- und Begleitarten (im Sinne von BERNDT, R. und W. MEISE 1959) in ihren Praeferenzen für bestimmte Biotoptypen zum Ausdruck, sieht man einmal von dem trivialen Sachverhalt ab, daß die genannten Spechte Charakterarten des Waldes sind, mediterrane Grasmückenarten wie die Provencegrasmücke (Sylvia undata) solche der Gebüschformationen Macchie und Garrigue, oder Blaumerle (Monticola solitarius) und Steinschmätzer (Oenanthe oenanthe) solche der Offenen Flächen mit $\pm$ schütterer bis zusammenhängender, vor allem aber niedriger Pflanzendecke sind. Ohne diese Tabelle im Detail zu diskutieren, sei hier lediglich als Ansatz für weitergehende Untersuchungen festgehalten, daß in diesem durch seine geographische Lage bestimmten und räumlich sehr begrenzten Gebiet mit seinen spezifischen ökologischen Vorgaben unterschiedlicher Natur die festgestellten Brutvogelarten das dargestellte Verteilungsmuster nach ihren Praeferenzen für bestimmte Komplexe Biozönosen aufweisen.

Tab. 38a : BRUTVOGELARTEN UND IHRE LEBENSSTÄTTEN
(Beobachtungszeitraum 1975 - 1977)

	I					II				III		IV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Turmfalke											x	
Rothuhn							x			x		
Turteltaube	x	x										
Kuckuck	x	x										
Schleiereule												x
Zwergohreule	x	x										
Wiedehopf		x										
Grünspecht	x	x	x	x								
Gr. Buntspecht	x	x	x		x							
Kl. Buntspecht	x	x			x							
Wendehals		x										
Bachstelze									x			x
Schwarzstirnwürger		x										
Zaunkönig					x			x	x			x
Heckenbraunelle						x		x	x			
Seidensänger					x				x			
Mönchsgrasmücke	x			x	x	x		x	x			
Provencegrasmücke						x	x					
Weißbartgrasmücke	x	x				x						
Samtkopfgrasmücke		x				x	x					
Orpheusgrasmücke	x	x				x		x				x
Zilpzalp	x		x	x	x							
Berglaubsänger			x	x								
Gartenrotschwanz		x										x
Hausrotschwanz												x
Nachtigall	x	x			x	x			x			x
Rotkehlchen	x	x	x	x	x	x		x	x			
Steinschmätzer										x		
Blaumerle										x		
Misteldrossel	x	x										
Amsel	x	x	x	x	x	x		x	x			x
Schwanzmeise	x				x							
Sumpfmeise	x				x				x			
Blaumeise			x	x	x							
Kohlmeise	x	x	x	x	x	x		x	x			x
Kleiber	x	x	x	x	x							
Gartenbaumläufer	x	x	x		x							
Buchfink	x		x	x								
Girlitz		x				x		x				
Grünling									x			x
Haussperling												x
Feldsperling												x
Star		x										x
Pirol					x							
Eichelhäher	x	x										
Elster		x			x							x
Dohle											x	
Kolkrabe											x	

I Wald: Spalte 1 - 5
II Busch: " 6 - 9
III Offen: " 10 - 11
IV Kulturfl.: Spalte 12

Tab. 38b: ANTEIL VON BRUTVOGELARTEN AN UNTERSCHIEDLICHEN BIOTOPTYPEN
(Beobachtungszeitraum 1975 - 1977)

	I					II				III		IV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Turdus merula	x	x	x	x	x	x		x	x			x
Parus major	x	x	x	x	x	x		x	x			x
Erithacus rubecula	x	x	x	x	x	x		x	x			
Sylvia atricapilla	x			x	x	x		x	x			
Luscinia megarhynchos	x	x			x	x			x			x
Sylvia hortensis	x	x				x		x				x
Sitta europaea	x	x	x	x	x							
Picus viridis	x	x	x	x								
Dendrocopus major	x	x	x		x							
Troglodytes troglodytes					x			x	x			x
Phylloscopus collybita	x		x	x	x							
Certhia brachydactyla	x	x	x		x							
Dendrocopus minor	x	x			x							
Prunella modularis						x		x	x			
Sylvia cantillans	x	x				x						
Sylvia melanocephala		x				x	x					
Parus palustris	x				x				x			
Parus caeruleus			x	x	x							
Fringilla coelebs	x		x	x								
Serinus serinus		x				x		x				
Pica pica		x			x							x
Alectoris rufa							x			x		
Streptotelia turtur	x	x										
Cuculus canorus	x	x										
Otus scops	x	x										
Motacilla alba									x			x
Cettia cetti					x				x			
Sylvia undata						x	x					
Phylloscopus bonelli			x	x								
Phoenicurus phoenicurus		x										x
Turdus viscivorus	x	x										
Aegithalos caudatus	x				x							
Chloris chloris									x			x
Sturnus vulgaris		x										x
Garrulus glandarius	x	x										
Falco tinnunculus											x	
Tyto alba												x
Upupa epops		x										
Jynx torquilla		x										
Lanius minor		x										
Phoenicurus ochruros												x
Oenanthe oenanthe										x		
Monticola solitarius										x		
Passer domesticus												x
Passer montanus												x
Oriolus oriolus					x							
Coloeus monedula											x	
Corvus corax											x	

EURYÖK

STENÖK

Tab. 39: BIOTOPPRÄFERENZEN DER BRUTVOGELARTEN
(Beobachtungszeitraum 1975 - 1977)

	I					II				III		IV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Erithacus rubecula	x	x	x	x	x	x		x	x			x
Turdus merula	x	x	x	x	x	x		x	x			x
Parus major	x	x	x	x	x	x		x	x			x
Sitta europaea	x	x	x	x	x							
Picus viridis	x	x	x	x								
Dendrocopos major	x	x	x		x							
Phylloscopus collybita	x		x	x	x							
Certhia brachydactyla	x	x	x		x							
Dendrocopus minor	x	x			x							
Sylvia atricapilla	x			x	x	x		x	x			x
Luscinia megarhynchos	x	x			x	x			x			x
Parus caeruleus			x	x	x							
Fringilla coelebs	x		x	x								
Streptotelia turtur	x	x										
Cuculus canorus	x	x										
Otus scops	x	x										
Sylvia cantillans	x	x				x						
Sylvia hortensis	x	x				x		x				x
Phylloscopus bonelli			x	x								
Turdus viscivorus	x	x										
Aegithalos caudatus	x				x							
Parus palustris	x				x				x			
Garrulus glandarius	x	x										
Pica pica		x			x							
Upupa epops		x										
Jynx torquilla		x										
Lanius minor		x										
Troglodytes troglodytes					x			x	x			x
Cettia cetti					x				x			
Sylvia melanocephala		x				x	x					
Phoenicurus phoenicurus		x										x
Serinus serinus		x				x		x				
Sturnus vulgaris		x										x
Oriolus oriolus					x							
Prunella modularis						x		x	x			
Sylvia atricapilla	x			x	x	x		x	x			
Erithacus rubecula	x	x	x	x	x	x		x	x			
Turdus merula	x	x	x	x	x	x		x	x			x
Parus major	x	x	x	x	x	x		x	x			x
Troglodytes troglodytes					x			x	x			x
Sylvia undata						x	x					
Sylvia melanocephala		x				x	x					
Sylvia hortensis	x	x				x			x			x
Luscinia megarhynchos	x	x			x	x			x			x
Serinus serinus		x				x		x				
Alectoris rufa							x			x		
Motacilla alba									x			x
Cettia cetti					x				x			
Sylvia cantillans	x	x				x						
Parus major	x				x				x			
Chloris chloris									x			x
Falco tinnunculus											x	
Alectoris rufa							x			x		
Oenanthe oenanthe										x		
Monticola solitarius										x		
Colosus monedula											x	
Corvus corax											x	
Tyto alba									x			x
Motacilla alba									x			x
Troglodytes troglodytes					x			x	x			x
Sylvia hortensis	x	x				x		x				x
Phoenicurus phoenicurus		x										x
Phoenicurus ochruros												x
Luscinia megarhynchos	x	x			x	x			x			x
Turdus merula	x	x	x	x	x	x		x	x			x
Parus major	x	x	x	x	x	x		x	x			x
Chloris chloris									x			x
Passer domesticus												x
Passer montanus												x
Sturnus vulgaris		x										x

6.2 Die Tagfalter

Im Rahmen der biocoenologischen Bestandsaufnahme wurde neben der Avifauna auch den Tagfaltern (Rhopalocera) besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Dabei wurden 86 Arten festgestellt (1). Dies ist erheblich mehr als ein Drittel aller in Frankreich vorkommender 230 Arten (DUFAY, Cl. 1965, p. 203) und unterstreicht erneut den Artenreichtum des Gebietes.

Die Angabe über die Artenzahl an Tagfaltern bezieht sich ausschließlich auf deren Imagines. Dieser Hinweis signalisiert die Problematik, die sich daraus ergibt, auf engem, zudem noch äußerst uneinheitlichem Raum, die fliegenden Falter bestimmten Lebensgemeinschaften, repräsentiert von Pflanzengesellschaften, zuzuordnen, wie das großräumig für Mitteldeutschland von Arno BERGMANN, für Teilbereiche des westlichen Mittelmeergebietes von Louis BIGOT, und für die Haute-Provence von

---

(1) Die systematische Artenliste findet sich im Anhang Kap. 8.4).
Die Tagfalter wurden nach HIGGINS, L.G. und N.D. RILEY (1971) bestimmt, benannt und klassifiziert.

Claude DUFAY mehr oder weniger erfolgreich durchgeführt worden ist (BERGMANN, A. 1951 und 1952; BIGOT, L. 1952, 1956, 1957, 1958 und 1959; DUFAY, Cl. 1965 und 1966).

Die angedeutete Schwierigkeit wird an folgendem Beispiel deutlich: Die circummediterrane Lycaenide Tomares ballus F. kommt, wie die Artenliste es ausweist, am Rocher de Roquebrune gelegentlich vor. Nach BIGOT ist Tomares ballus F. Leitart des Brachypodietum phoenicoidis Br.-Bl. 1924 (BIGOT, L. 1956, p. 457 und 1958, p. 363), einer Pflanzengesellschaft also, die als Degradationsstufe des immergrünen Steineichenwaldes vom Typ des Quercetum ilicis galloprovinciale Br.-Bl. (1915) 1936 hauptsächlich auf postkulturalen Flächen, immer aber in vollständiger Ausbildung nur auf Kalkböden in der westlichen Mediterraneis weit verbreitet ist (ARENES, J. 1928; BOLOS, O. et R. MOLINIER 1958; BOLOS, O., MOLINIER, R. et P. MONSERRAT 1970; BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952; MOLINIER, R. 1939, 1952, 1955, 1960, 1964 und 1965; KUHNHOLTZ-LORDAT, G. 1952), sich im Gebiet jedoch nur ansatzweise auf aufgelassenen Äckern findet. Die wichtigste Futterpflanze des genannten Bläulings, und das scheint in diesem Zusammenhang von entscheidender Bedeutung zu sein, ist die ebenfalls circummediterrane Leguminose Anthyllis tetraphylla L. (STROBINO, R. mündl.Mitt.), die als accidenteller Begleiter im Brachypodietum phoenicoidis auftreten kann.

Eben diese streng calcicole Art kommt aber im Gebiet mit Sicherheit nicht vor, sondern erst in einiger Entfernung in den Kalkgebieten der Umgebung. Es kann als wahrscheinlich angenommen werden, daß das nur gelegentliche Auftreten von Tomares ballus, im Gegensatz zu fast allen anderen Arten, die gemäß ihren Flugzeiten regelmäßig und häufig anzutreffen sind, sich aus dem occasionellen aktiven oder passiven Einfliegen erklärt.

Die definitive Entscheidung, ob Tomares ballus zur genuinen Lepidopterenfauna des Gebietes gehört, ist offensichtlich nur über das Vorhandensein der Raupen und der Chrysaliden zu treffen. Dies gilt sicher auch für alle anderen Falter, wobei der Wahrscheinlichkeitsgrad der Zugehörigkeit zur Fauna des Berges mit der Kenntnis der vor Ort vorhandenen Futterpflanzen der Raupen erheblich zunimmt, wie das bei streng monophagen Arten wie Libythea celtis Laich - die Raupe lebt an Celtis australis - oder Charaxes jasius L. - die Raupe lebt an Arbutus unedo - mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit der Fall ist. Beide Arten sind, zumindest was ihre Praeimaginalstadien angeht, sogar bestimmten Pflanzengesellschaften als Leitarten zu korrelieren, da ihre Biotope durch die Futterpflanzen streng definiert sind: "Le biotope... est donc celui de sa plante nourricière" (CLEU, H. 1951, zit.n. BIGOT, L. 1956, p. 437).

Fehlende Kenntnis der Raupen und Puppen bei dem Beobachter, aber auch die lückenhaften Angaben in der Literatur bezüglich der jeweiligen Futterpflanzen, zumindest einer Reihe polyphager Arten, lassen eine ökologisch-funktionale Raumgliederung nach Lebensgemeinschaften allein auf der Basis mobiler Imagines nicht zu. Selbst die Zuordnung der Falter zu bestimmten Pflanzenformationen ist im Untersuchungsgebiet mit seinem allzu oft kleinflächigen Nebeneinander unterschiedlichster Pflanzengemeinschaften äußerst unbefriedigend, nicht zuletzt auch wegen der unzureichenden Besammlungsdichte. Denn im Hinblick auf eine möglichst vollständige Dokumentation der im Gebiet fliegenden Tagfalter wurde vorzugsweise an Plätzen gefangen, die besonders ergiebig waren, und das sind erfahrungsgemäß solche, die lokal eine Fülle unterschiedlichster Lebensräume eng beieinander aufweisen.

Ein biogeographischer Rahmen für das gesamte Gebiet kann auf der Grundlage der gesammelten Schmetterlinge andeutungsweise skizziert werden, wenn man die Tagfalter in einer Grobsortierung nach Verbreitungstypen, bezogen auf Europa, ordnet, also nicht im Sinne DE LATTIN's nach Faunenelementen (DE LATTIN, G. 1957 a und b, 1967), sondern nach ihren recenten Verbreitungsgebieten (die entsprechenden Angaben sind in der Artenliste enthalten).

Grundlage einer solchen Charakterisierung sind die Arealkarten in HIGGINS, L.G. und N.D. RILEY 1971. Danach entfallen 49 Arten oder knapp 57% auf solche, die fast überall in Europa, und 37 Arten oder rund 43% auf solche, die nur im Mittelmeergebiet beheimatet sind. Diese Angaben weisen in die gleiche Richtung wie die allerdings wesentlich präziseren Aussagen über die Gefäßpflanzen, daß nämlich der Rocher de Roquebrune einerseits deutliche mediterrane Züge trägt, andererseits aber noch ein beträchtlicher Anteil außermediterraner Elemente am Aufbau seiner Lebensgemeinschaften beteiligt ist.

7. Zusammenfassung und Schluß

Im Rahmen der vorgelegten Arbeit wurden folgende Punkte untersucht und diskutiert:

1. Die physisch geographische Struktur des Untersuchungsgebietes wird anhand von topographischen, geologischen, das Relief betreffenden, hydrographischen, pedologischen und klimatischen Daten beschrieben. Von entscheidender Bedeutung für die Ausbildung und Zusammensetzung der Vegetation bzw. des Vegetationskomplexes, den die einzelnen Vegetationseinheiten bilden, sind das mediterran-humide Klima und das vom silikatischen Ausgangsgestein bestimmte Substrat. Beide Faktoren bedingen das Vorherrschen des Korkeichenwaldes als regionale Klimaxgesellschaft. Relief, Exposition, Höhenstufen, hinsichtlich Entwicklung, Feuchte und Gründigkeit unterschiedliche Bodenverhältnisse und anthropogene Einflüsse bestimmen Art und Vielfalt der übrigen im Gebiet vorkommenden Pflanzengesellschaften.

2. Die phytozönologische Struktur des Gebietes wird über die wichtigsten Pflanzengesellschaften erfaßt und diese tabellarisch lesbar gemacht und beschrieben. Dabei wird eine bisher unbeschriebene Assoziation eines reliktären sommergrünen Schluchtwaldes, das Parietarieto-Celtetum australis, diagnostiziert und gefaßt, und eine neue Subassoziation des Korkeichenwaldes herausgearbeitet. Die soziologischen Verhältnisse der therophyti-

schen Silikatrasen werden mit Ausblicken auf eine eventuelle Neufassung einzelner Gesellschaften diskutiert. Einen Überblick über die im Untersuchungsgebiet festgestellten Gesellschaften vermittelt Tabelle 32, S. 219.

3. Über Mikroklimadaten für ausgewählte Gesellschaften werden zusätzliche vergleichend-ökologische Informationen gegeben. Tagesgänge von Luft- und Bodentemperatur, Insolation, Evaporation und relativer Luftfeuchte verdeutlichen den jeweiligen Standortcharakter und die von Aufbau und Struktur der Vegetation bedingten Unterschiede der einzelnen ökologisch wirksamen Parameter.

4. Die potentielle natürliche Vegetation des Gebietes wird anhand der Gesellschaften der aktuellen Vegetation abgeleitet. Daraus ergibt sich als regional vorherrschende Grundgesellschaft der Korkeichenwald, in den als weitere Klimaxgesellschaften standortsbedingt der acidophile Steineichenwald, der der mesophytische Steineichen-Schluchtwald, der sommergrüne Zürgelbaum-Schluchtwald und der sommergrüne Uferwald mit Alnus glutinosa und Fraxinus oxycarpa eingebettet sind.

5. Das Vorkommen unterschiedlicher Klimaxgesellschaften bzw. ihrer Entwicklungsserien sowie standortsbedingter Dauergesellschaften in einem insgesamt klimatisch und vom Substrat her relativ einheitlichen Gebiet charakterisiert einen für das Untersuchungsgebiet kennzeichnenden Vegetationskomplex. Lokal unterschiedliche Standortqualitäten und die der Vegetation immanente Dynamik bewirken Entwicklung

und Ausprägung dieses Komplexes. Dieser landschaftliche Vegetationskomplex wird pflanzensoziologisch nach Gesellschaften analysiert und synsoziologisch beschrieben (siehe Tab. 32, Seite 219). Seine begriffliche Fassung über Sigmassoziationen wird vorgeschlagen und das Verteilungsmuster der am Komplex beteiligten Gesellschaften über die Karte der aktuellen Vegetation kenntlich gemacht.

6. Ergänzend zur Frage des landschaftlichen Vegetationskomplexes wird die floristisch-ökologische Struktur des Rocher de Roquebrune über die vorkommenden Gefäßpflanzen-Arten nach Geoelementen, Lebensformen, taxonomischen Beziehungen und phänologischen Beobachtungen entwickelt.
7. An zwei ausgewählten Tiergruppen (Vögel und Tagfalter) werden biozönologische und biogeographische Fragestellungen erörtert.

Eine derartig angelegte Untersuchung muß wohl stets mehr oder weniger unvollständig bleiben, ganz abgesehen davon, daß in diesem Fall dem Beobachter nur befristete Aufenthalte im Gebiet möglich waren. Es bleibt der Wunsch, sowohl die Pflanzengesellschaften als auch die Flora erschöpfender zu behandeln. So ist es in Sonderheit bislang noch nicht gelungen, die mediterran-atlantische Crassula vaillanti (Syn: Bulliardia vaillanti) und die atlantische Gentianacea Illecebrum verticillatum nachzuweisen, obwohl mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist, daß diese ephemeren Mikrophyten im Gebiet vorkommen. Beide würden

in den entsprechenden Nanocyperion-Gesellschaften den mediterran-atlantischen Charakter dieser biogeographischen Insel nachhaltig unterstreichen können.

Es bleibt zu hoffen, daß dieser faunistisch und floristisch so außerordentlich reiche Berg einigermaßen von Bauaktivitäten und anderen touristischen Störungen verschont wird; auch dazu soll diese Arbeit einen kleinen Beitrag leisten, um das zu werden, was Jean-Henri FABRE für seinen Harmas in Sérignan formulierte, "ein Labor unter freiem Himmel", für Pflanzensoziologen eine Dauerbeobachtungsfläche.
"Quod est in votis".

8. Annex

8.1 Liste der Gefäßpflanzen

SELAGINELLACEAE

Selaginella denticulata (L.) Link
med, Ch

EQUISETACEAE

Equisetum arvense L.
euras, G

Equisetum ramosissimum Desf.
submed-subatl, G

ISOETACEAE

Isoetes durieui Bor.
wmed, H

OPHIOGLOSSACEAE

Ophioglossum vulgatum L.
euras, G

Ophioglossum lusitanicum L.
med-atl, G

POLYPODIACEAE

Gymnogramma leptophylla (L.) Dom.
med-atl, T

Nothochlaena marantae (L.) R.Br.
med, H

Ceterach officinarum D.C.
submed-subatl, H

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn
euras, G

Polypodium vulgare L.
submed-subatl, H (Epiphyt)

Polypodium australe Feé
med-atl, H

Asplenium septentrionale (L.) Hoffm.
bor, H

Asplenium trichomanes L.
euras, H

Asplenium onopteris L.
mes-atl, H

Asplenium abovatum Viv.
med-atl, H

Adianthum capillus-veneris L.
med-atl, H

Polystichum setiferum (Forsk.) Moore
submed-subatl, H

CUPRESSACEAE

Juniperus oxycedrus L.
med-atl, P

ABIETACEAE

Pinus pinea L.
med, P

Pinus mesogeensis Fieschi et Gaussen
wmed, P

Pinus halepensis Mill.
med, P

TYPHACEAE

Typha latifolia L.
euras, G (HH)

Typha angustifolia L.
euras, G (HH)

POACEAE

Mibora minima (L.) Desv.
med-atl, T

Anthoxanthum odoratum L.
euras, H

Phleum nodosum L.
submed-subatl, H

Tragus racemosus (L.) Desf.
med, T

Setaria verticillata (L.) P.B.
submed, T

Setaria glauca (L.) P.B.
submed, T

Setaria viridis (L.) P.B.
med, T

Echinochloa crus-galli (L.) P.B.
med, T

Digitaria sanguinalis (L.) Scop.
submed, T

Paspalum dilatatum Poir.
med (naturalisiert), H

Cynodon dactylon (L.) Pers.
med, H

Andropogon distachyus L.
med, Ch

Andropogon hirtus L.
med, H

Sorgum halepense (L.) Brot.
med, H

Arundo donax L.
med, Ch

Phragmites communis Trin.
euras, G (HH)

Agrostis elegans Thore
wmed, T

Agrostis alba L.
euras, H

Sporobulus tenacissimus P.B.
med (naturalisiert), H

Gastridium lendigerum (L.) Gaud.
med-atl, T

Polypogon monspeliensis (L.) Desf.
med, T

Stipa aristella L.
med, H

Oryzopsis miliacea (L.) Asch.-Schw.
med, H

Airopsis tenella (Cav.) A. et G.
wmed, T

Aira caryophyllea L.
submed-subatl, T

Aira cupaniana Guss.
wmed, T

Aira provincialis Jord.
endem (liguro-provenzalisch), T

Aira tenorei Guss.
wmed, T

Deschampsia caespitosa (L.) P.B.
euras, H

Corynephorus gracilis (Parl.) Ry
wmed, T

Avena barbata Brot.
med-atl, T

Avena sterilis L.
med, T

Arrhenatherum elatius (L.) M. et K.
submed-subatl, H

Trisetum flavescens (L.) P.B.
submed-subatl, H

Holcus lanatus L.
submed-subatl, H

Gaudinia fragilis (L.) P.B.
wmed, T

Danthonia decumbens (L.) DC.
submed-subatl, H

Sclerochloa dura (L.) P.B.
med, T

Poa bulbosa L.
submed, H

Poa annua L.
euras, T

Poa nemoralis L.
euras, H

Poa pratensis L.
euras, H

Poa trivialis L.
euras, H

Eragrostis megastachya (Koel.) Link
med, T

Eragrostis minor Host.
med, T

Eragrostis barrelieri Dav.
med, T

Diplachne serotina (L.) Link
med, H

Melica magnoli G.G.
med, H

Melica minuta L.
med, H

Melica nutans L.
euras, H

Melica uniflora Retz.
submed-subatl, H

Briza media L.
euras, H

Briza minor L.
med, T

Scleropoa rigida (L.) Gris.
med, T

Catapodium loliaceum (Huds.) Link
med-atl, T

Dactylis glomerata L.
euras, H

Dactylis australis
med, H

Cynosurus cristatus L.
submed-subatl, H

Cynosurus echinatus L.
med-atl, T

Vulpia uniglumis (Sol.) Dum.
med-atl, T

Vulpia longiseta (Brot.) Hack.
med-atl, T

Vulpia ciliata Link
med-atl, T

Vulpia myurus (L.) Gmel.
med, T

Vulpia geniculata (L.) Link
wmed, T

Vulpia ligustica (All.) Link
med, T

Festuca rubra L.
euras, H

Festuca ovina L.
euras, H

Festuca pratensis Huds.
euras, H

Festuca arundinacea Schreb.
submed-subatl, H

Bromus tectorum L.
euras, T

Bromus sterilis L.
submed, T

Bromus maximus Desf.
med, T

Bromus madritensis L.
med-atl, T

Bromus racemosus L.
med-atl, T

Bromus mollis L.
euras, T

Bromus squarrosus L.
med, T

Hordeum leporinum Link
med, T

Hordeum maritimum With.
med-atl, T

Hordeum secalinum Schreb.
med-atl, H

Aegilops ovata L.
med, T

Agropyrum repens (L.) P.B.
euras, H

Brachypodium distachyum (L.) R. et S.
med, T

Brachypodium silvaticum (Huds.) P.B.
euras, H

Brachypodium pinnatum (L.) P.B.
euras, H

Brachypodium phoenicoides R. et S.
wmed, H

Brachypodium ramosum (L.) R. et S.
med, H

Lolium perenne L.
submed-subatl, H

Nardurus halleri (Viv.) P.F.
submed, T

Psilurus aristatus (L.) Duv.J.
med, T

CYPERACEAE

Carex chaetophylla Steud.
med, H

Carex contigua Hoppe
euras, H

Carex distachya Desf.
med, H

Carex caryophyllea Latourr.
euras, H

Carex olbiensis Jord.
wmed, H

Carex glauca Murr.
submed-subatl, H

Scirpus savii S. et M.
med, T

Scirpus holochoenus L.
euras, G

Cyperus fuscus L.
euras, T

Cyperus flavescens L.
euras, T

Cyperus globosus All.
med, H

Cyperus longus L.
med-atl, H

ALISMATACEAE

Alisma plantago L.
euras, G (HH)

ARACEAE

Arisarum vulgare Targ.-Tozz.
med, G

Arum italicum Mill.
med-atl, G

JUNCACEAE

Juncus inflexus L.
euras, H

Juncus effusus L.
euras, H

Juncus conglomeratus L.
euras, H

Juncus capitatus L.
med-atl, T

Juncus pygmaeus L.
med-atl, T

Juncus compressus Jacq.
euras, G

Juncus tenegaia L.
submed-subatl, T

Juncus bufonius L.
euras, T

Luzula forsteri (L.) DC.
submed-subatl, H

Luzula campestris L.
euras, H

LILIACEAE

Asphodelus cerasifer Gay
wmed, G

Anthericum liliago L.
submed-subatl, G

Tulipa australis Link
med-atl, G

Allium vineale L.
submed-subatl, G

Allium sphaerocephalum L.
submed-subatl, G

Allium oleraceum L.
euras, G

Allium roseum L.
med, G

Allium ampeloprasum L.
med, G

Scilla autumnalis L.
med-atl, G

Ornithogalum tenuifolium Guss.
med, G

Ornithogalum umbellatum L.
submed-subatl, G

Ornithogalum pyrenaicum L.
submed-subatl, G

Muscari comosum (L.) Mill.
med, G

Muscari racemosum (L.) Mill.
submed, G

Muscari neglectum Guss.
med, G

Asparagus acutifolius L.
med, P (Liane)

Ruscus aculeatus L.
med-atl, Ch

Smilax aspera L.
med, P (Liane)

AMARYLLIDACEAE

Narcissus tazetta (L.) DC.
med, G

IRIDACEAE

Romulea columnae S. et M.
med-atl, G

Iris chamaeiris Bert.
med, G

Gladiolus segetum Ker.-G.
med, G

DIOSCORACEAE

Tamus communis L.
med-atl, G

ORCHIDACEAE

Spiranthes autumnalis Rich.
submed-subatl, G

Limodorum abortivum (L.) Sw.
submed, G

Neotinea intacta (Link) Rchb.
med-atl, G

Orchis laxiflora Lmk.
med-atl, G

Orchis provincialis Balb.
wmed, G

Barlia longibracteata Parl.
med, G

Serapias neglecta Not.
med, G

Serapias vomeracea (Burm.) Briq.
med, G

Serapias lingua L.
med, G

Ophrys apifera Huds.
submed-subatl, G

Ophrys fuciflora (Crantz) Hall.
submed, G

Ophrys scolopax Cav.
wmed, G

Ophrys sphegodes Mill.
submed-subatl, G

BETULACEAE

Alnus glutinosa (L.) Gaertn.
euras, P

Ostrya carpinifolia Scop.
submed, P

FAGACEAE

Castanea sativa Mill.
submed-subatl, P

Quercus pubescens Willd.
submed, P

Quercus ilex L.
med, P

Quercus suber L.
wmed, P

JUGLANDACEAE

Juglans regia L.
med, P

SALICACEAE

Salix alba L.
euras, P.

Salix purpurea L.
euras, P

Populus alba L.
euras, P

Populus canadensis Moench
euras (naturalisiert), P

MORACEAE

Ficus carica L.
med, P

Morus alba L.
med, (naturalisiert), P

ULMACEAE

Celtis australis L.
submed, P

Ulmus campestris L.
euras, P

URTICACEAE

Parietaria erecta M. et K.
submed, H

Urtica urens L.
submed, T

Urtica membranacea Poir.
med, T

Urtica dioica L.
euras, H

CANNABINACEAE

Humulus lupulus L.
euras, Ch

Cannabis sativa L.
euras, T

POLYGONACEAE

Rumex bucephalophorus L.
med, T

Rumex angiocarpus Murb.
submed-subatl, H

Rumex intermedius DC.
wmed, H

Rumex acetosa L.
bor, H

Rumex crispus L.
submed-subatl, H

Rumex conglomeratus Murr.
submed-subatl, H

Rumex obtusifolius L.
submed-subatl, H

Rumex pulcher L.
med-atl, T

Polygonum aviculare L.
euras, T

Polygonum persicaria L.
euras, T

Polygonum lapathifolium L.
euras, T

Polygonum convolvulus L.
euras, T

Polygonum dumetorum L.
euras, T

CHENOPODIACEAE

Polycnemum arvense L.
med, T

Chenopodium botrys L.
med, T

Chenopodium ambrosioides L.
med (naturalisiert), T

Chenopodium album L.
euras, T

Chenopodium striatum Murr.
med, T

Chenopodium polyspermum L.
euras, T

Chenopodium murale L.
med, T

Atriplex hastata L.
euras, T

Atriplex patula L.
euras, T

AMARANTHACEAE

Amaranthus retroflexus L.
submed (naturalisiert), T

Amaranthus albus L.
med (naturalisiert), T

EUPHORBIACEAE

Mercurialis annua L.
submed-subatl, T

Euphorbia chamaesyce L.
med, T

Euphorbia helioscopia L.
euras, T

Euphorbia spinosa L.
wmed, Ch

Euphorbia amygdaloides L.
submed-subatl, Ch

Euphorbia characias L.
med, Ch

Euphorbia peplus L.
euras, T

Euphorbia exigua L.
med-atl, T

Euphorbia segetalis L.
med, T

Euphorbia cyparissias L.
euras, H

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia rotunda L.
med, H

Aristolochia pistolochia L.
wmed, H

Aristolochia clematitis L.
submed, H

RAFFLESIACEAE

Cytinus hypocistis L.
med, G

Cytinus rubra (Fourr.) Pav.
wmed, G

THYMELEACEAE

Thymelea passerina (L.) Coss. et G.
submed, T

Daphne gnidium L.
med, P

LAURACEAE

Laurus nobilis L.
med, P

CACTACEAE

Opuntia ficus-indica (L.) Mill.
med (naturalisiert), P

PORTULACACEAE

Montia minor Gmel.
submed-subatl, T

Portulaca oleracea L.
med, T

CARIOPHYLLACEAE

Scleranthus polycarpus L.
med-atl, T

Corrigiola litoralis L.
med-atl, T

Paronychia echinata Lmk.
med, T

Paronychia argentea (Pourr.) Lmk.
med, H

Polycarpon tetraphyllum L.
med, T

Spergularia rubra (L.) Presl.
euras, T

Spergularia segetalis Fenzl.
submed-subatl, T

Spergula arvensis L.
euras, T

Spergula pentandra L.
submed-subatl, T

Moehringia pentandra Gay
wmed, T

Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss.
submed, T

Stellaria cupaniana Jord. et F.
endem (liguro-provenzalisch), T

Moenchia erecta (L.) Gaertn., M. et S.
submed-subatl, T

Cerastium semidecandrum L.
submed-subatl, T

Cerastium obscurum Chaub.
submed-subatl, T

Cerastium glomeratum Thuill.
euras, T

Cerastium caespitosum Gil.
euras, T

Cerastium arvense L.
euras, H

Minuartia hybrida (Vill.) Schi.
submed, T

Buffonia tenuifolia L.
wmed, T

Sagina apetala Ard.
submed-subatl, T

Sagina procumbens L.
euras, H

Lychnis flos-cuculi L.
euras, H

Melandrium album (Mill.) Garcke
euras, H

Silene vulgaris (Moench) Garcke
euras, H

Silene gallica L.
med, T

Silene iralica (L.) Pers.
med, H

Tunica prolifera (L.) Scop.
submed-subatl, T

Dianthus armeria L.
submed-subatl, H

Dianthus balbisii Ser.
med, H

Dianthus virginaeus L.
med, H

Saponaria ocimoides L.
submed, H

Saponaria officinalis L.
submed, H

Cucubalus baccifer L.
euras, H

RANUNCULACEAE

Nigella damascena L.
med, T

Anemone hortensis L.
med, G

Ficaria grandiflora Rob.
med, G

Ranunculus sardous Crantz
submed, T

Ranunculus muricatus L.
med, T

Ranunculus arvensis L.
euras, T

Ranunculus monspeliacus L.
endem (liguro-provenzalisch), H

Ranunculus flabellatus Desf.
med-atl, T

Ranunculus acer L.
euras, H

Ranunculus repens L.
euras, H

Clematis vitalba L.
submed-subatl, P (Liane)

Clematis flammula L.
med, P (Liane)

PAPAVERACEAE

Chelidonium majus L.
euras, H

Papaver dubium L.
submed-subatl, T

Papaver rhoeas L.
euras, T

FUMARIACEAE

Fumaria parviflora Lmk.
submed, T

Fumaria officinalis L.
euras, T

Fumaria capreolata L.
med-atl, T

CRUCIFERAE

Teesdalea coronopifolia (Berg.) Thlng.
med, T

Lepidium draba L.
med, H

Lepidium campestre (L.) R.Br.
med, T

Lepidium graminifolium L.
med, H

Biscutella cichorifolia Lois.
wmed, T

Biscutella levigata L.
submed-subatl, H

Alliaria officinalis Andrz.
euras, H

Sisymbrium officinale (L.) Scop.
euras, T

Sisymbrium orientale L.
med, T

Sinapis arvensis L.
euras, T

Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.
submed, H

Diplotaxis erucoides (L.) DC.
med, T

Brassica cheiranthus Vill.
med-atl, T

Raphanus raphanistrum L.
submed, T

Rapistrum rugosum L.
med, T

Barbarea vulgaris R.Br.
euras, H

Barbarea verna (Mill.) Asch.
submed-subatl, H

Rorippa aspera (L.) P.F.
wmed, T

Rorippa silvestris (L.) Bess.
euras, H

Cardamine hirsuta L.
submed-subatl, T

Cardamine pratensis L.
euras, H

Hutchinsia petraea (L.) R.Br.
submed, T

Capsella bursa-pastoris (L.) Med.
submed, T

Capsella rubella Reut.
med, T

Erophila verna (L.) E. Meyer
euras, T

Draba muralis L.
submed, T

Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.
euras, T

Arabis turrita L.
submed, H

Arabis hirsuta (L.) Scop.
euras, H

Arabis muralis Bert.
submed, H

Arabis verna (L.) R.Br.
med, T

Alyssum campestre L.
med, T

Alyssum calycinum L.
submed, T

Alyssum maritimum (L.) Lmk.
med-atl, Ch

Bunias erucago L.
med, T

RESEDACEAE

Reseda lutea L.
submed, H

Reseda phyteuma L.
med, T

CISTACEAE

Helianthemum guttatum (L.) Mill.
med-atl, T

Helianthemum italicum (L.) Pers.
med, Ch

Cistus monspeliensis L.
wmed, P

Cistus salviaefolius L.
med, P

Cistus albidus L.
wmed, P

TAMARICACEAE

Tamarix gallica L.
wmed, P

VIOLACEAE

Viola hirta L.
euras, H

Viola odorata L.
submed-subatl, H

Viola scotophylla Jord.
submed, H

Viola riviniana Rchb.
submed-subatl, H

Viola reichenbachiana Jord.
submed-subatl, H

Viola tricolor L.
euras, T

Viola kitaibeliana R. et Sch.
med, T

Viola arvensis Murr.
euras, T

Viola hymettia Boiss. et Heldr.
med, T

HYPERICACEAE

Hypericum acutum Moench
submed-subatl, H

Hypericum perforatum L.
euras, H

Hypericum australe Ten.
wmed, T

CRASSULACEAE

Crassula rubens L.
med-atl, T

Crassula muscosa (L.) Roth.
med-atl, T

Sedum dasyphyllum L.
submed-subatl, Ch

Sedum album L.
submed-subatl, Ch

Sedum acre L.
euras, Ch

Sedum anopetalum DC.
wmed, Ch

Sedum maximum (L.) Hoffm.
euras, H

Umbilicus pendulinus DC.
med-atl, Ch

SAXIFRAGACEAE

Saxifraga tridactylites L.
submed-subatl, T

Saxifraga hypnoides L.
bor, Ch

Saxifraga granulata L.
submed-subatl, H

ROSACEAE

Rosa rubiginosa L.
submed-subatl, P

Rosa agrestis Sav.
submed-subatl, P

Rosa canina L.
euras, P

Rosa sempervirens L.
med-atl, P

Alchimilla arvensis (L.) Scop.
submed-subatl, T

Alchimilla microcarpa Boiss. et Reut.
wmed, T

Agrimonia eupatoria L.
euras, H

Sanguisorba minor Scop.
submed, H

Rubus caesius L.
euras, P

Rubus ulmifolius Schott.
wmed, P

Rubus tomentosus Borkh.
submed, P

Fragaria vesca L.
euras, H

Potentilla reptans L.
euras, H

Potentilla verna L.
submed-subatl, H

Potentilla hirta L.
med, H

Potentilla recta L.
submed, H

Geum urbanum L.
euras, H

Crataegus monogyna Jacq.
submed-subatl, P

Pirus piraster L.
submed, P

Pirus amygdaliformis Vill.
med, P

Sorbus domestica L.
med, P

Sorbus aucuparia L.
euras, P

Prunus avium L.
submed-subatl, P

Prunus spinosa L.
euras, P

MIMOSACEAE

Acacia dealbata Link
med (naturalisiert), P

PAPILIONACEAE

Lupinus angustifolius L.
med, T

Spartium junceum L.
med, P

Genista pilosa L.
submed-subatl, P

Genista tinctoria L.
euras, P

Genista linifolia L.
wmed, P

Genista candicans L.
med, P

Calycotome spinosa (L.) Link
wmed, P

Cytisus triflorus L'Hér.
wmed, P

Ononis spinosa L.
submed-subatl, Ch

Ononis viscosa L.
med, T

Medicago sativa L.
euras, H

Medicago lupulina L.
euras, H

Medicago orbicularis (L.) All.
med, T

Medicago arabica (L.) All.
med-atl, T

Medicago polymorpha L.
med, T

Melilotus albus Med.
euras, T

Melilotus officinalis (L) Med.
euras, H

Trifolium campestre Schreb.
submed-subatl, T

Trifolium subterraneum L.
med-atl, T

Trifolium fragiferum L.
submed, H

Trifolium glomeratum L.
med-atl, T

Trifolium michelianum Sav.
med-atl, T

Trifolium hybridum L.
submed, H

Trifolium repens L.
euras, Ch

Trifolium striatum L.
submed-subatl, T

Trifolium scabrum L.
submed-subatl, T

Trifolium arvense L.
euras, T

Trifolium lagopus Pourr.
wmed, T

Trifolium angustifolium L.
med, T

Trifolium cherleri L.
med, T

Trifolium stellatum L.
med, T

Trifolium ochroleucum L.
submed-subatl, H

Trifolium pratense L.
euras, H

Trifolium medium L.
euras, H

Bonjeania hirsuta (L.) Rchb.
med, Ch

Dorycnium suffroticosum Vill.
med, Ch

Lotus parviflorus Desf.
med, T

Lotus hispidus Desf.
med-atl, T

Lotus angustissimus L.
med-atl, T

Lotus tenuifolius L.
submed-subatl, H

Lotus corniculatus L.
euras, H

Lotus uliginosus Schk.
submed-subatl, H

Psoralea bituminosa L.
med, H

Robinia pseudacacia L.
euras (naturalisiert), P

Astragalus hamosus L.
med, T

Astragalus sesameus L.
wmed, T

Biserrula pelecinus L.
med, T

Scorpiurus vermiculatus L.
med, T

Scorpiurus subvillosus L.
med, T

Ornithopus compressus L.
med, T

Ornithopus pinnatus (Mill.) Druce
med-atl, T

Coronilla varia L.
euras, H

Onobrychis caput-galli (L.) Lmk.
med, T

Vicia disperma DC.
wmed, T

Vicia hirsuta (L.) Gray
euras, T

Vicia tetrasperma (L.) Moench
euras, T

Vicia villosa Roth.
med, T

Vicia cracca L.
euras, H

Vicia lutea L.
med-atl, T

Vicia hybrida L.
med, T

Vicia lathyroides L.
submed-subatl, T

Vicia angustifolia L.
euras, T

Vicia sativa L.
med, T

Vicia bithynica L.
med, T

Lathyrus aphaca L.
submed, T

Lathyrus annuus L.
med, T

Lathyrus nissolia L.
med, T

Lathyrus cicera L.
med, T

Lathyrus angulatus L.
med, T

Lathyrus clymenum L.
med, T

Lathyrus silvestris (L.) P.F.
euras, H

Pisum elatius Stev.
med, H

LYTHRACEAE

Lythrum hyssopifolia L.
submed-subatl, T

Lythrum meonanthum Link
med, H

Lythrum salicaria L.
euras, H

MYRTACEAE

Myrtus communis L.
med, P

OENOTHERACEAE

Oenothera suaveolens Desf.
submed (naturalisiert), H

Epilobium montanum L.
euras, H

Epilobium lanceolatum S. et M.
submed-subatl, H

Epilobium parviflorum Schreb.
euras, H

Epilobium hirsutum L.
euras, H

Epilobium tetragonum L.
euras, H

MALVACEAE

Malva tournefortiana L.
wmed, H

Malva silvestris L.
euras, H

Althaea cannabina L.
med, H

LINACEAE

Radiola linoides Roth.
submed-subatl, T

Linum tenuifolium L.
submed, H

Linum angustifolium Huds.
submed-subatl, H

Linum gallicum L.
med, T

Linum strictum L.
med, T

OXALIDACEAE

Oxalis corniculata L.
med, H

GERANIACEAE

Geranium purpureum Vill.
med-atl, T

Geranium robertianum L.
euras, H

Geranium lucidum L.
med-atl, T

Geranium dissectum L.
submed-subatl, T

Geranium colombinum L.
euras, T

Geranium rotundifolium L.
submed-subatl, T

Geranium molle L.
submed-subatl, T

Geranium pyrenaicum Burm.
submed-subatl, H

Erodium botrys (Cav.) Bert.
med, T

Erodium romanum (Burm.) Briq.
med, T

Erodium cicutarium (L.) L'Hér.
euras, T

Erodium ciconium (L.) Ait.
med, T

ZYGOPHYLLACEAE

Tribulus terrestris L.
med, T

RUTACEAE

Ruta chalepensis L.
med, Ch

POLYGALACEAE

Polygala vulgaris L.
submed-subatl, H

ANACARDIACEAE

Pistacia lentiscus L.
med, P

Pistacia terebinthus L.
med, P

AQUIFOLIACEAE

Ilex aquifolium L.
med-atl, P

RHAMNACEAE

Paliurus spina-christi Mill.
med, P

Rhamnus alaternus L.
med, P

VITACEAE

Vitis vinifera L.
med, Ph (Liane)

CORNACEAE

Cornus sanguineus L.
submed-subatl, P

ARALIACEAE

Hedera helix L.
submed-subatl, Ph (Liane)

UMBELLIFERAE

Eryngium campestre L.
submed, H

Chaerophyllum temulum L.
submed-subatl, H

Scandix pecten-veneris L.
med, T

Torilis nodosa (L.) Gaertn.
med, T

Torilis arvensis (Huds.) Link
med, T

Torilis japonica (Houtt.) DC.
euras, T

Smyrnium olusatrum L.
med-atl, H

Bupleurum opacum Lange
med-atl, T

Bupleurum junceum L.
med, T

Bupleurum rigidum L.
wmed, H

Sison amomum L.
med-atl, H

Ptychotis heterophylla L.
med, H

Bunium bulbocastanum L.
submed-subatl, G

Pimpinella saxifraga (L.) Huds.
euras, H

Pimpinella peregrina L.
med, H

Oenanthe fistulosa L.
submed-subatl, H

Oenanthe pimpinelloides L.
med-atl, H

Oenanthe silaifolia Bieb.
med-atl, H (Helophyt)

Aethusa cynapium L.
euras, T

Foeniculum vulgare Mill.
med, H

Opopanax chironium (L.) Koch
med, H

Pastinaca sativa L.
euras, H

Tordylium maximum L.
med, H

Daucus maximus (Desf.) Ball
med, T

Daucus carota L.
euras, H

ERICACEAE

Arbutus unedo L.
med, P

Calluna vulgaris (L.) Hull.
bor, P

Erica arborea L.
med, P

Erica scoparia L.
med-atl, P

PRIMULACEAE

Asterolinum stellatum (L.) Duby
med, T

Anagallis arvensis L.
euras, T

Anagallis coerulea L.
submed, T

Centunculus minimus L.
euras, T

PLUMBAGINACEAE

Plumbago europaea L.
med, H

CONVOLVULACEAE

Convolvulus cantabricus L.
med, H

Convolvulus arvensis L.
euras, H

Convolvulus althaeoides L.
med, H

Convolvulus sepium L.
euras, H

CUSCUTACEAE

Cuscuta alba Presl.
med, T

Cuscuta epithymus L.
euras, T

BORAGINACEAE

Heliotropium europaeum L.
med, T

Cynoglossum creticum Mill.
med, H

Lithospermum arvense L.
med, T

Myosotis pusilla Lois.
med, T

Myosotis versicolor Sm.
submed-subatl, T

Myosotis arvensis (L.) Hill.
euras, T

Echium australe (Lmk.) Poir.
med, H

Echium pustalatum Sibth. et Sm
med, H

Echium italicum L.
med, H

Echium plantagineum L.
med-atl, H

Anchusa azurea Mill.
med, H

Lycopsis arvensis L.
euras, T

Symphytum tuberosum L.
submed, G

Borago officinalis L.
wmed, T

SOLANACEAE

Solanum alatum Moench
med, T

Solanum luteum Mill.
med, T

Solanum nigrum L.
euras, Ch

Solanum pseudocapsicum L.
med (naturalisiert), P

Datura stramonium L.
submed (naturalisiert), T

SCROPHULARIACEAE

Verbascum blattaria L.
euras, H

Verbascum maiale DC.
wmed, H

Verbascum thapsus L.
euras, H

Verbascum pulverulentum Vill.
submed-subatl, H

Verbascum sinuatum L.
med, H

Linaria spuria (L.) Mill.
submed-subatl, T

Linaria elatine L.
submed-subatl, T

Linaria supina Desf.
med-atl, T

Linaria striata DC.
submed-subatl, H

Linaria arvensis (L.) Desf.
submed-subatl, T

Linaria pelliceriana (L.) Mill.
med-atl, T

Antirrhinum orontium L.
euras, T

Scrophularia peregrina L.
med, T

Scrophularia canina L.
submed, H

Scrophularia lucida L.
endem (liguro-provenzalisch), H

Veronica hederaefolia L.
euras, T

Veronica persica Poir.
euras (naturalisiert), T

Veronica arvensis L.
euras, T

Parentucellia viscosa (L.) Car.
med-atl, T

Parentucellia latifolia (L.) Car.
med-atl, T

Odontites serotina Rchb.
euras, T

Odontites lutea (L.) Rchb.
med, T

Bellardia trixago (L.) All.
med, T

OROBANCHACEAE

Orobanche cernua Loefl.
med, G

Orobanche variegata Wallr.
wmed, G

Orobanche crenata Forsk.
med, G

Orobanche caryophyllea Sm.
euras, G

Orobanche hederae Duby
med-atl, G

Orobanche fuliginosa Reut.
med, G

Orobanche minor Sutt.
submed-subatl, T

Orobanche amethystea Thuill.
submed, G

Orobanche teucrii Hol.
submed-subatl, G

VERBENACEAE

Verbena officinalis L.
euras, H

LABIATAE

Ajuga reptans L.
submed-subatl, H

Ajuga chamaepitys (L.) Schreb.
med, T

Teucrium scorodonia L.
submed-subatl, H

Teucrium chamaedrys L.
submed, H

Lavandula stoechas L.
med, Ch

Sideritis romana L.
med, T

Nepeta cataria L.
submed, H

Glechoma hederacea L.
euras, H

Prunella vulgaris L.
euras, H

Prunella laciniata L.
submed, H

Prunella hybrida Knof.
submed, H

Galeopsis angustifolia Ehrh.
submed, T

Lamium amplexicaule L.
euras, T

Lamium hybridum Vill.
submed-subatl, T

Lamium purpureum L.
euras, T

Lamium album L.
euras, H

Lamium maculatum L.
euras, H

Ballota foetida Lmk.
submed-subatl, H

Stachys officinalis L.
euras, H

Stachys recta L.
submed, H

Stachys arvensis L.
submed-subatl, T

Salvia pratensis L.
submed, H

Salvia verbenaca (L.) Brisq.
med-atl, H

Satureja montana L.
med, Ch

Calamintha clinopodium (L.) Moris.
euras, H

Calamintha nepeta (L.) Sav.
submed, H

Calamintha silvatica Bromf.
submed-subatl, H

Origanum vulgare L.
euras, H

Thymus vulgaris L.
wmed, Ch

Lycopus europaeus L.
euras, H

Mentha pulegium L.
euras, H

Mentha arvensis L.
euras, H

Mentha aquatica L.
euras, H

Mentha rotundifolia L.
med-atl, H

PLANTAGINACEAE

Plantago coronopus L.
med-atl, H

Plantago bellardi All.
med, T

Plantago lagopus L.
med, T

Plantago lanceolata L.
euras, H

Plantago media L.
euras, H

Plantago intermedia Gil.
submed-subatl, H

Plantago major L.
euras, H

Plantago cynops L.
med, H

GENTIANACEAE

Cicendia filiformis (L.) Del.
med-atl, T

Chlora serotina Koch
med-atl, T

Chlora perfoliata L.
submed-subatl, T

Centaurium umbellatum Gil.
submed-subatl, T

Centaurium pulchellum (Sw.) Druce
euras, T

Centaurium spicatum (L.) Fritsch
med, T

Centaurium maritimum (L) Fritsch
med-atl, T

APOCYNACEAE

Vinca major Pourr.
wmed, Ch

ASCLEPIADACEAE

Vincetoxicum nigrum (L.) Moench
med, H

OLEACEAE

Fraxinus angustifolia Vahl
med, P

Fraxinus ornus L.
submed, P

Phillyrea angustifolia L.
wmed, P

Phillyrea media L.
med, P

Olea europaea L.
med, P

Ligustrum vulgare L.
submed, P

Jasminum fruticans L.
med, P

RUBIACEAE

Rubia peregrina L.
med-atl, Ch

Galium rubrum L.
submed, H

Galium elatum Thuill.
submed, H

Galium murale All.
med, T

Galium parisiense L.
submed-subatl, T

Galium aparine L.
euras, T

Galium cruciatum L.
euras, H

Asperula cynanchica L.
submed, H

Crucianella angustifolia L.
med, T

Sherardia arvensis L.
med, T

CAPRIFOLIACEAE

Viburnum opulus L.
euras, P

Lonicera implexa Ait.
med, P (Liane)

Sambucus nigra L.
submed-subatl, P

VALERIANACEAE

Valerianella locusta L.
med, T

Valerianella eriocarpa Desv.
med-atl, T

Valerianella coronata (L.) DC.
med, T

Valerianella echinata (L.) DC.
med, T

Centranthus calcitrapa (L.) DC.
med, T

Centranthus ruber (L.) DC.
med-atl, H

DIPSACACEAE

Dipsacus silvestris Huds.
submed-subatl, H

Knautia arvensis (L.) Coult.
euras, H

Scabiosa maritima L.
med, T

CUCUBRITACEAE

Bryonia dioica Jacq.
submed-subatl, H

CAMPANULACEAE

Campanula trachelium L.
euras, H

Campanula rapunculus L.
submed-subatl, H

Jasione montana L.
submed-subatl, H

COMPOSITAE

Xanthium strumarium L.
med, T

Eupatorium cannabinum L.
euras, H

Solidago virgaurea L.
euras, H

Bellis annua L.
med, T

Bellis perennis L.
submed-subatl, H

Bellis silvestris Cyr.
med, H

Aster acer L.
med, H

Aster lanceolatus Willd.
submed (naturalisiert), T

Erigeron crispum Pourr.
med (naturalisiert), T

Erigeron naudini G. Bonn.
med (naturalisiert), T

Erigeron canadense L.
euras (naturalisiert), T

Filago gallica L.
med-atl, T

Filago minima (Sm.) Pers.
submed-subatl, T

Filago lutescens Jord.
submed-subatl, T

Phagnalon saxatile (L.) Coss.
wmed, Ch

Gnaphalium luteoalbum L.
submed-subatl, T

Helichrysum stoechos (L.) DC.
wmed, Ch

Inula conyza DC.
submed-subatl, H

Inula graveolens (L.) Desf.
submed, T

Inula viscosa (L.) Ait.
med, Ch

Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.
submed-subatl, H

Pulicaria odora (L.) Ach.
med, H

Asteriscus maritimus Less.
med, H

Anthemis cotula L.
euras, T

Anthemis arvensis L.
euras, T

Matricaria chamomilla L.
med, T

Matricaria inodora L.
euras, T

Chrysanthemum segetum L.
med-atl, T

Chrysanthemum coronarium L.
med, T

Chrysanthemum pallens (DC.) Gay
med, H

Chrysanthemum corymbosum L.
submed, H

Artemisia vulgaris L.
euras, Ch

Artemisia campestris L.
submed, Ch

Senecio vulgaris L.
euras, T

Senecio viscosus L.
submed-subatl, T

Senecio lividus L.
med, T

Senecio erraticus L.
submed, H

Senecio cineraria DC.
wmed, H

Calendula arvensis L.
submed, T

Echinops ritro L.
med, H

Carlina corymbosa L.
med, H

Arctium minus L.
submed-subatl, H

Carduus sanctae-balmae Lois.
endem (liguro-provenzalisch), H

Carduus acanthoides L.
euras, H

Cirsium arvense (L.) Scop.
euras, H

Cirsium vulgare L.
euras, H

Galactites tomentosa Moench
med, T

Onopordum illyricum L.
med, H

Crupina vulgaris Pers.
med, T

Centaurea paniculata L.
med, Ch

Centaurea amara L.
submed, H

Centaurea aspera L.
med-atl, H

Centaurea solstitialis L.
med, T

Carthamus lanatus L.
med, T

Scolymus hispanicus L.
med, H

Cichorium pumilum Jacq.
med, T

Cichorium intybus L.
euras, H

Lapsana communis L.
euras, T

Tolpis barbata (L.) Gaertn.
med, T

Hyoseris radiata L.
med, T

Rhagadiolus stellatus (L.) Gaertn.
med, T

Hedypnois rhagadioloides (L.) Willd.
med, T

Hypochoeris aetnensis (L.) Benth. et H.
med, T

Hypochoeris radicata L.
submed-subatl, H

Urospermum dalechampsi (L.) Schmidt
med, T

Leontodon hispidus
euras, H

Thrincia hirta Roth.
submed-subatl, H

Picris spinulosa Bert.
med, H

Picris echioides L.
med, T

Tragopogon pratensis L.
euras, H

Tragopogon australis Jord.
med, T

Tragopogon geropogon Rouy
med, T

Lagoseris sancta (L.) Moly
wmed, T

Andryala integrifolia L.
wmed, T

Chondrilla juncea L.
euras, H

Taraxacum officinale Web.
euras, H

Sonchus oleraceus L.
euras, T

Sonchus aper (L.) Hill.
euras, T

Sonchus tenerrimus L.
med, T

Mycelis muralis (L.) Rchb.
submed-subatl, H

Lactuca scariola L.
submed, H

Lactuca viminea (L.) Presl.
submed, H

Lactuca perennis L.
submed, H

Reichardia picroides (L.) Roth.
med, H

Crepis virens L.
submed-subatl, H

Crepis tectorum L.
euras, T

Crepis foetida L.
submed, T

Crepis bursaefolia L.
med, H

Hieracium pilosella L.
euras, H

Hieracium peleteranum Mér.
submed-subatl, H

Hieracium pallidum Biv.
euras, H

Hieracium murorum L.
euras, H

Hieracium sabaudum L.
submed-subatl, H

8.2 Liste der Gattungen und Arten im Untersuchungsgebiet vorkommender Flechten

VERRUCARIARIACEAE

Verrucaria spec.

DERMATOCARPACEAE

Dermatocarpum miniatum (L.) Mann.

COLLEMACEAE

Collema spec.

PELTIGERACEAE

Peltigera collina (Ach.) Schrad.
Peltigera canina (L.) Willd.
Peltigera praetexta (Florcke) Zopf
Peltigera rufescens (Weis) Hum.
Peltigera polydactyla (Neck.) Hoffm.

LECIDEACEAE

Lecidea spec.

Lecidea Parasema (Ach.) Ach.

Lecidea glomerulosa (DC.) Stend.

Lecidea albocoerulescens (Wulf.) Ach.

Rhizocarpon polycarpum (Hepp) Th. Fr.

Rhizocarpon geographicum
ssp. prospectans (Räs) D. Hawksw. u. Sowt.

CLADONIACEAE

Cladonia spec.

Cladonia mitis Sandst.

Cladonia mediterranea Duv. et Des Abb.

Cladonia furcata (Huds.) Schrad.

Cladonia subrangiformis Sandst.

Cladonia rangiformis Hoffm.

Cladonia verticillata Hoff.

Cladonia pyxidata (L.) Fr.

Cladonia Chlorophaea (Floerke) Spreng.

Cladonia fimbriata (L.) Fr.

Cladonia nylanderi Cout.

Cladonia endiviaefolia Fr.

UMBILICARIACEAE

Umbilicaria rustulata (Ach.) Frey

ACAROSPORACEAE

Acarospora hilaris (Duf.) Hue

PERTUSARIACEAE

Pertusaria spec.

Pertusaria melanochlora (DC.) Nyl.

Pertusaria amara (Ach.) Nyl.

Pertusaria rupicola (Fr.) Harm.

Pertusaria corallina (L.) Arn.

LECANORACEAE

Aspicilia spec.

Lecanora subfusca (L.) Ach. em. Hue

Lecanora chlarotera Nyl.

Lecanora conizaea (Ach.) Nyl.

Trapelia involuta (Th.Tayl.) Hertel

Squamarina oleosa (Zahlbr.) Poelt

Squamarina crassa (Huds.) Poelt

Candelariella spec.

Candelaria Concolor (Dicks.) Stein

PARMELIACEAE

Hypogymnia physodes (L.) Nyl.

Parmelia caperata (L.) Ach.

Parmelia conspersa (Ehrht.) Ach.

Parmelia stenophylla (Ach.) Heng.

Parmelia perlata (Huds.) Ach.

Parmelia stuppea Tayl.

Parmelia saxatilis (L.) Ach.

Parmelia sulcata Tayl.

Parmelia scortea Ach.

Parmelia prolixa (Ach.) Röhl.

Parmelia delisei (Duby) Nyl.

Parmelia fuliginosa (Fr.) Nyl.

Parmelia soredians Nyl.

Parmelia subrudecta Nyl.

USNEACEAE

Evernia prunastri (L.) Ach.

Ramalina spec.

Ramalina subfarinacea Nyl.

Ramalina farinacea (L.) Ach.

Ramalina fraxinea (L.) Ach.

CALOPLACACEAE

Caloplaca spec.

Caloplaca citrina (Hoffm.) Th.Fr.

Caloplaca carphinea (Fr.) Jatta

Caloplaca biatorina (Massal.) Steiner

Xanthoria parietina (L.) Beltr.

Xanthoria aureola (Ach.) Erichs.

Xanthoria candelaria (L.) Kickx

Telochistes chrysophtalmus (L.) Th.Fr.

BUELLIACEAE

Buellia spec.

Buellia lactea (Massal.) Koerb.

Buellia saxorum Massal.

Rinodina exigua (Ach.) S. Gray

Physcia spec.

Physcia biziana (Massal.) Zahlbr.

Physcia caesia (Hoffm.) Hampe

Physcia vainioi Räs.

Physcia tribacia (Ach.) Nyl.

Physcia dubia (Hoffm.) Lynge

Physcia Leptalea (Ach.) DC.

Physcia ascendens Bitt.

Anaptychia fusca (Huds.) Vain.

IMPERFEKTE FLECHTEN

Lepraria candelaris (L.) Fr.

Leprocaulon microscopicum (Vill.) Gams

8.3 Liste der beobachteten Vogelarten

ACCIPITRIDAE

Circaetus gallicus

FALCONIDAE

Falco subbuteo

Falco tinnunculus N

PHASIANIDAE

Alectoris rufa N

Perdrix perdrix ausgesetzt

Phasianus colchicus ausgesetzt

LARIDAE

Larus argentatus

Larus ridibundus

COLUMBIDAE

Streptotelia turtur N

CUCULIDAE

Cuculus canorus N

STRIGIDAE

Tyto alba N

Otus scops N

Athene noctua

APODIDAE

Apus apus

Apus pallidus

MEROPIDAE

Merops apiaster

UPUPIDAE

Upupa epops N

PICIDAE

Picus viridis N

Dendrocopus major N

Dendrocopus minor N

Jynx torquilla N

ALAUDIDAE

Calandrella brachydactyla

Melanocorypha calandra

HIRUNDINIDAE

Delichon urbica

MOTACILLIDAE

Motacilla flava

Motacilla alba N

LANIIDAE

Lanius collurio

Lanius minor N

Lanius senator

TROGLODYTIDAE

Troglodytes troglodytes N

PRUNELLIDAE

Prunella modularis

MUSCICAPIDAE

Cettia cetti N

Sylvia atricapilla N

Sylvia undata N

Sylvia cantillans N

Sylvia melanocephala N

Sylvia hortensis N

Phylloscopus collybita N

Phylloscopus bonelli N

Regulus ignicapillus

Saxicola rubetra

Phoenicurus phoenicurus N

Phoenicurus ochruros N

Luscinia megarhynchos N

Erithacus rubecula N

Oenanthe oenanthe N

Monticola solitarius N

Turdus viscivorus N

Turdus pilaris

Turdus merula N

AEGITHALIDAE

Aegithalos caudatus N

PARIDAE

Parus palustris N

Parus caeruleus N

Parus major N

SITTIDAE

Sitta europaea N

CERTHIIDAE

Certhia brachydactyla N

EMBERIZIDAE

Emberiza calandra

Emberiza cirlus

FRINGILLIDAE

Fringilla coelebs N

Serinus serinus N

Carduelis chloris N

Carduelis carduelis

PLOCEIDAE

Passer domesticus N

Passer montanus N

Sturnus vulgaris N

ORIOLIDAE

Oriolus oriolus N

CORVIDAE

Garrulus glandarius N

Pica pica N

Corvus monedula N

Corvus corax N

8.4 Liste der Tagfalter (Rhopalocera)

PAPILIONIDAE

papilio machaon L.	europäisch
Iphiclides podalirius L.	europäisch
+ Zerynthia polyxena Schiff.	mediterran

PIERIDAE

Aporia crataegi L.	europäisch
Pieris brassicae L.	europäisch
Pieris rapae L.	europäisch
Pieris mannii Mayer	mediterran
Pieris napi L.	europäisch
Pontia daplidice L.	mediterran
+ Euchloe ausonia Hbn.	mediterran
Anthocharis cardamines L.	europäisch
Anthocharis belia L.	mediterran
Colias crocea Fourcr.	mediterran
Colias alfacariensis Ribbe	mediterran
Gonepteryx rhamni L.	europäisch
Gonepteryx cleopatra L.	mediterran
Leptidea sinapis L.	europäisch
Leptidea duponcheli Stgr.	mediterran

+ Die mit + gekennzeichneten Arten wurden von Dr. R. STROBINO/Nice im Untersuchungsgebiet festgestellt (mündliche Mitteilung 1977).

LIBYTHEIDAE

Libythea celtis Laich.	mediterran

NYMPHALIDAE

Charaxes jasius L.	mediterran
Limenitis reducta Stgr.	mediterran
Nymphalis antiopa L.	europäisch
Nymphalis polychloros L.	europäisch
Inachis io L.	europäisch
Vanessa atalanta L.	europäisch
Vanessa cardui L.	europäisch
Aglais urticae L.	europäisch
Polygonia c-album L.	europäisch
Polygonia egea Cr.	mediterran
Pandoriana pandora Schiff.	mediterran
Argynnis paphia L.	europäisch
Fabriciana adippe Schiff.	europäisch
Fabriciana niobe L.	europäisch
Issoria lathonia L.	europäisch
Brenthis daphne Schiff.	mediterran
Clossiana euphrosyne L.	europäisch
Clossiana dia L.	europäisch
Melitaea cinxia L.	europäisch
Melitaea phoebe Schiff.	mediterran
Melitaea didyma Esp.	mediterran

Mellicta athalia Rott.	europäisch
Mellicta deione Geyer	mediterran
Euphydrias aurinia Rott.	europäisch

SATYRIDAE

Melanargia galathea L.	europäisch
Melanargia occitanica Esp.	mediterran
Hipparchia fagi Scop.	europäisch
Hipparchia semele L.	europäisch
Hipparchia alcyone Schiff.	mediterran
Hipparchia statilinus Hufn.	europäisch
Pseudotergumia fidia L.	mediterran
Brintesia circe F.	mediterran
Maniola jurtina Esp.	europäisch
Pyronia tithonus L.	mediterran
Pyronia cecilia Vall.	mediterran
Coenonympha pamphilus L.	europäisch
Pararge aegeria L.	europäisch
Lasiommata megera L.	europäisch
Lasiommata maera L.	europäisch

LYCAENIDAE

Quercusia quercus L.	europäisch
Nordmannia ilicis Esp.	europäisch
Nordmannia esculi Hbn.	mediterran
Strymonidia w-album Knoch	europäisch
Callophrys rubi L.	europäisch

Callophrys avis Chapm.	mediterran
Tomares ballus F.	mediterran
Lycaena phlaeas L.	europäisch
Heodes Tityrus Poda	europäisch
Lampides Boeticus L.	mediterran
Celastrina argiolus L.	europäisch
Glaucopsyche melanops B.	mediterran
Philotes baton Brgstr.	mediterran
Plebejus argus L.	europäisch
Lycaeides idas L.	europäisch
Lycaeides argyrognomon Brgstr.	mediterran
Aricia agestis Schiff.	europäisch
Meleageria daphnis Schiff.	mediterran
Lysandra hispana H.Sch.	mediterran
Lysandra bellargus Rott.	europäisch
Polyommatus icarus Rott.	europäisch

HESPERIDAE

Pyrgus malvoides Elw. u. Elw.	mediterran
Spialia sertorius Hffmgg.	mediterran
Carcharodus alceae Esp.	mediterran
Thymelicus acteon Rott.	mediterran
Thymelicus sylvestris Poda	europäisch
Hesperia comma L.	europäisch
Ochlodes venatus Bremer u. Grey	europäisch

9. Literaturverzeichnis

AFFRE, G. 1974
Dénombrement et distribution géographique des Fauvettes du genre Sylvia dans une région du Midi de la France I.
Alauda 42 : 359-384 (Paris)

--- 1975
Dénombrement et distribution géographique des Fauvettes du genre Sylvia dans une région du Midi de la France II.
Alauda 43 : 229-262 (Paris)

ALBERT, A. et E. JAHANDIEZ 1908
Catalogue des plantes vasculaires du Département du Var.
(Paris)

ARCHILOQUE, A., BOREL, L. et R. MOLINIER 1969
Feuille de Moustiers-Saintes-Maries (XXXIV-42).
Doc. Carte Végégation des Alpes 7 : 107-114 (Grenoble)

ARENES, J. 1928
Les associations végétales de la Basse-Provence.
Thèse (Paris)

AUBERT, G. et L. BOREL 1964
Etude phytosociologique des ocres et des terrains avoisiants de la région d'Apt.
Bull.Mus.Hist.Nat.Marseille 24 : 125-151 (Marseille)

AUBERT, G. et R. LOISEL 1971
Contribution à l'étude des groupements des Isoeto-Nanojuncetea et des Helianthemetea annua dans le Sud-Est méditerranéen français.
Ann. Université de Provence - Sciences 45 : 203-241 (Marseille)

AUBERT, G., BARBERO, M. et R. LOISEL 1971
Les Callunaies dans le Sud-Est de la France et le Nord-Ouest de l'Italie
Bull.Soc.Bot.France 118 : 679-700 (Paris)

AYMONIN, G.G. 1966
Conclusion du Colloque de Morphologie (Les Types Biologiques) à Montpellier 1965
Bull.Soc.Bot. France 113: 230-234 (Paris)

BARBERO, M. 1965
Groupements hygrophiles de l'Isoetion des Maures
Bull.Soc.Bot. France 112 : 276-290 (Paris)

--- 1967
L'Isoetion des Maures. Groupement mésophile. Etude du milieu.
Ann.Fac.Sc. Marseille 39: 25-37 (Gap)

BARBERO, M. et R. LOISEL 1969
Essai de mise à jour de la systématique phytosociologique dans le Sud-Est de la France et le Nord-Quest de l'Italie.
Ann.Fac.Sc. Marseille 42: 87-95 (Marseille)

--- 1974
Carte écologique des Alpes au 1/100.000 - Feuille de Cannes (Q 22).
Doc. de Cartogr. Ecol. 14: 81-100 (Grenoble)

BARBERO, M., LOISEL, R. et P. QUEZEL 1975
Problèmes posés par l'interprétation phytosociologique des Quercetea ilicis et des Quercetea pubescentis.
Coll.Intern. C.N.R.S. 235: 481-497 (Paris)

BARKMANN, J.J. 1958
Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes.
(Assen)

BECHERER, A. 1969
Serpentinfarne des Tessin und des italienischen Grenzgebietes.
Bauhinia 4: 65-66 (Basel)

BEGUIN, Cl. et O. HEGG 1975
Quelques associations d'associations (sigmassociations) sur les anticlinaux jurassiens recouvert d'une végêtation naturelle potentielle (Essai d'analyse scientifique du paysage).
Doc.Phytosoc. Heft 9-14 (Lille)

BEGUIN, Cl., MATTHEY, W. et Cl. VAUCHER 1977
Faune et Sigmassiciation
In: Vegetation und Fauna - Bericht über das Internationale Symposium in Rinteln 1976 der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde: 9-23 (Vaduz)

BERGMANN, A. 1951
Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands- Bd. 1: Die Natur Mitteldeutschlands und ihre Schmetterlingsgesellschaften. (Jena)

--- 1952
Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands- Bd. 2: Tagfalter. Verbreitung, Formen und Lebensgemeinschaften.
(Jena)

BERNDT, R. und W. MEISE 1959
Naturgeschichte der Vögel - Bd. 1.
(Stuttgart)

BERTALANFFY, L. v. 1928
Kritische Theorie der Formbildung.
(Berlin)

BERTALANFFY, L. v. 1932
Theoretische Biologie - Bd. 1: Allgemeine Theorie, Physikochemie, Aufbau und Entwicklung des Organismus.
(Berlin)

--- 1949
Das Biologische Weltbild - Bd. 1: Die Stellung des Lebens in Natur und Wissenschaft.
(Bern)

--- 1953
Biophysik des Fließgleichgewichtes.
(Braunschweig)

--- 1967
Robots, Men and Minds.
(New York)

--- 1972
Vorläufer und Begründer der Systemtheorie.
Forschung und Information 12.
(Berlin)

BERTALANFFY, L. v., BEIER, W. und R. LAUE 1977
Biophysik des Fließgleichgewichtes
2. Auflage (Braunschweig)

BESCHEL, R. 1955
Individuum und Alter bei Flechten.
Phyton. Annales Rei Botanicae 6: 60-68
(Horn/Österreich)

BIGOT, L. 1952
Biogéographie des Lépidoptères du Luberon (Vaucluse).
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 12: 1-5 (Marseille)

--- 1956
Biogéographie des Lépidoptères de la Provence occidentale.
Vie et Milieu 7: 429-480 (Paris)

--- 1957
Biogéographie des Lépidoptères de Sicile (Italie).
Vie et Milieu 8: 253-264 (Paris)

--- 1958
Notes entomologiques et biogéographiques dur l'île de Corse.
Vie et Milieu 9: 361-378 (Paris)

--- 1959
Compte-rendu d'une excursion entomologique en Afrique du Nord.
Vie et Milieu 10: 367-378 (Paris)

BIROT, P. 1954
Essai de définition et de classification des régions écologiques méditerranéennes.
C.R.somm.Séances Soc.Biogéogr. 270: 26-27 (Paris)

BIROT, P. 1965
Les formations végétales du globe.
(Paris)

BLONDEL, J. 1965
Etude des populations d'oiseaux dans une garrique méditerranéenne: description du milieu, de la méthode de travail et exposé des premiers résultats obtenus à la période de reproduction.
Terre et Vie Jhrg. 1965: 311-341 (Paris)

--- 1969
Synécologie des oiseaux résidents et migrateurs dans un échantillon de la région méditerranéenne.
Thèse (Marseille)

--- 1970
Biogéographie des oiseaux nicheurs en Provence occidentale, du Mont Ventoux à la Mer Méditerranéenne.
L'Oiseau et R.F.O. 40: 1-47 (Paris)

BOLOS, O. 1956
La végétation de la Catalogue moyenne.
Veröffentl.Geobot.Inst. ETH, Stiftg. Rübel Zürich 31: 70-89 (Bern)

--- 1970
A propos quelques groupements végétaux observés entre Monaco et Gênes.
Vegetatio 21: 49-73 (Den Haag)

BOLOS, O. et R. MOLINIER 1958
Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque.
Collect.Bot. 5: 699-865 (Barcelona)

BOLOS, O., MOLINIER, R. et P. MONTSERRAT 1970
Observations phytosociologiques dans l'île de Minorque.
Acta Geobotanica Barcinonensia 5: 1-150 (Barcelona)

BORDET, P. 1966a
Carte géologique détaillée de la France au 1/50.000:
Feuille Fréjus-Cannes XXXV-XXXVI-44
Service de la Carte Géologique de la France (Paris)

--- 1966b
l'Estérel et le Massif de Tanneron-Géologie régionale de la France (Paris)

BOUCARUT, M. 1971
Etude volcanologique et géologique de L'Estérel.
Thèse (Nice)

BRANDES, D. 1977
Über Onopordum acanthium - Gesellschaften in Mitteleuropa.
Doc. Phytosoc. N.S. 1: 23-31 (Lille)

BRAUN-BLANQUET, J. 1919
Essai sur les notions d'élément et de territoire phytogéographiques.
Arch.Sci.Phys.Nat. 124 (Genf)

--- 1921
Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage.
St.Gall.Naturwiss.Ges. 57: 305-351 (St. Gallen)

--- 1936
La Chênaie d'Yeuse méditerranéenne (Quercion ilicis)-Monographie phytosociologique
S.I.G.M.A. Communication N° 45
Mém.Soc.Etude Sc.Nat. Nîmes 5: 1-147 (Nîmes)

--- 1947
Le tapis végétal de la région de Montpellier et ses rapports avec les sols
S.I.G.M.A. Communication N° 94 (Montpellier)

--- 1949
La phytosociologie au service du pays
S.I.G.M.A. Communication N° 102: 6-17 (Montpellier)

--- 1951
Pflanzensoziologische Einheiten und ihre Klassifizierung
Vegetatio 3: 126-133 (Den Haag)

--- 1956
Clef écologique pour déterminer les classes, ordres et alliances phytosociologiques du Midi Méditerranéen
S.I.G.M.A. Communication N° 132: 9-16 (Montpellier)

--- 1959
Grundfragen und Aufgaben der Pflanzensoziologie
S.I.G.M.A. Communication N° 147
Vistas in Botany Jahrg. 1959: 145-171 (London)

--- 1961
Die inneralpine Trockenvegetation.
Geobotanica Selecta 1 (Stuttgart)

--- 1962
Zur pflanzensoziologischen Systematik, Erneuerung und Ausblick.
S.I.G.M.A. Communication N° 159 (Montpellier)

--- 1964
Pflanzensoziologie
3. Auflage (Wien-New York)

--- 1966
Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf das weitere Ibero-Atlantikum I.
S.I.G.M.A. Communication N° 172
Vegetatio 13: 117-141 (Den Haag)

BRAUN-BLANQUET, J. 1967
Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf das weitere Ibero-Atlantikum II.
S.I.G.M.A. Communication N° 174
Vegetatio 14: 1-126 (Den Haag)

--- 1973
Fragmenta Phytosociologica Mediterranea I.
S.I.G.M.A. Communication N° 194
Vegetatio 27: 101-113 (Den Haag)

--- 1974a
Fragmenta Phytosociologica Mediterranea II - La végétation des landes calcifuges à cistes de la plaine languedocienne.
S.I.G.M.A. Communication N° 211
Rev. Biologie et Ecologie Médit. 1: 53-62 (Marseille)

--- 1974b
Die höheren Gesellschaftseinheiten der Vegetation des südeuropäisch-westmediterranen Raumes.
S.I.G.M.A. Communication N° 204 (Montpellier)

BRAUN-BLANQUET, J. und R. TÜXEN 1943
Obersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas.
S.I.G.M.A. Communication N° 84 (Montpellier)

BRAUN-BLANQUET, J., MOLINIER, R. et H. WAGNER 1940
Prodome des groupements végétaux - Fasc. 7 Classe Cisto-Lavanduletea
(Montpellier)

BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et R. NEGRE 1952
Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne.
C.N.R.S. (Montpellier)

BRESCH, C. 1977
Zwischenstufe Leben.
(München-Zürich)

BRÖLL, H. 1977
Das Leben europäischer Greifvögel.
3. Auflage (Stuttgart-New York)

BURRICHTER, E. 1961
Steineichenwald, Macchie und Garigue auf Korsika.
Ber.Geobot.Inst. ETH, Stiftg. Rübel Zürich 32: 32-69 (Zürich)

CAMPREDON, R. et M. BOUCARUT 1975
Alpes-Maritimes, Maures, Estérel- Guides géologiques régionaux (Paris)

CARBIENER, R. 1970
Un exemple de type forestier exceptionel pour l'Europe occidentale: la forêt du lit majeur du Rhin au niveau du fossé rhénan (Fraxino-Ulmetum Oberd. 1953). Intérêt écologique et biogéographique. Comparaison à d'autres forêts thermophiles.
Vegetatio 20: 97-148 (Den Haag)

CLAUZADE, G. 1963
Quelques lichens intéressants pour la flore française méridionale I.
Bull.Soc.Linn.Provence 23: 35-44 (Marseille)

--- 1965
Quelques lichens intéressants pour la flore française méridionale II.
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 25: 41-47 (Marseille)

--- 1969
Quelques lichens intéressants pour la flore française méridionale III.
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 29: 101-115 (Marseille)

CLAUZADE, G. et Y. RONDON 1960
Observations sur la végétation lichénique de la Hêtraie de la Massane et de ses environs immédiats, au Sud d'Argelès-s-Mer (Pyrénées-Orientales)
Vie et Milieu 11: 437-465 (Paris)

--- 1966
Types morphologiques et types biologiques chez les lichens
Bull.Soc.Bot.France 113: 61-71 (Paris)

CLEU, H. 1951
Note rectificative au sujet du biotop de la race cévenole de Maculinea alcon Schiff rebeli Hirschke.
Rev.fr.Lépidoptérologie 13: 7-8 (Paris)

C.N.R.S. (edit.) 1961
Méthodes de la Cartographie de la Végétation -Toulouse 1960.
Colloques Internationaux du C.N.R.S. N° 97 (Paris)

--- 1975
Flora Mediterranea - La Flore du Bassin Méditerranéen. Essai de systématique synthétique - Montpellier 1974.
Colloque Internationaux du C.N.R.S. N° 235 (Paris)

CROUZET, A. 1975
Contribution à l'étude linéaire de la végétation littorale du Cap Croisette (Marseille): répartition, phénologie, morphologie et anatomie de quelques espèces en relation avec certains conditions du milieu-II. Microclimatologie.
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 35: 123-148 (Marseille)

CYR, A. 1977
Beziehungen zwischen Strukturdiversität und Vogelpopulationen in der Umgebung des Verdichtungsraumes von Saarbrücken.
Dissertation (Saarbrücken)

DAGET, Ph. 1977
Le bioclimat méditerranéen: Caractères généraux, modes de caractérisation.
Vegetatio 34: 1-20 (Den Haag)

DE LATTIN, G. 1957a
Die Ausbreitungszentren der holarktischen Landtierwelt.
Verh.Dtsch.Zool.Ges. Jahrg. 1957: 380-410 (Leipzig)

DE LATTIN, G. 1957b
Die Lepidopterenfauna der Pfalz - I. Teil: Die Tagfalter der Pfalz.
Mitt.Pollichia III. Reihe 4: 51-167 (Bad Dürkheim)

--- 1967
Grundriß der Zoogeographie.
(Stuttgart)

DELEUIL, G. 1954
Bibliographie Botanique Provençale (Végétaux Vasculaires)
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 14: 1-208 (Marseille)

--- 1958
Bibliographie Botanique Provençale (Végétaux Vasculaires)
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 18: 105-149 (Marseille)

--- 1966
Nanisme et tératoxie. -Influence des sécrétions toxique radiculaires de Cistus monspeliensis L. et de Lavandula stoechas L. sur les germinations de Senecio vulgaris.
Bull.Soc.Bot. France 113: 84-91 (Paris)

--- 1968
Bibliographie Botanique Provençale (Végétaux Vasculaires)
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 28 (Marseille)

DELVOSALLE, L. 1954
Aspects végétaux de la Corse.
In: Végétation et faune de la région méditerranéenne française. -Les Naturalistes belges (edit.) 1954: 44-58 (Bruxelles)

DIERSCHKE, H. 1975
Die Schwarzerlen - (Alnus glutinosa-) Uferwälder Korsikas- Mit einem Beitrag zur syntaxonomischen Abgrenzung und Gliederung der Auenwälder des Mediterrangebietes.
Phytocoenologia 2: 229-243 (Stuttgart-Lehre)

DOING KRAFT, H. 1963
Eine Landschaftskartierung auf vegetationskundlicher Grundlage im Maßstab 1:25 000 in den Dünen bei Haarlem.
In: Bericht über das Internationale Symposium 1959 in Stolzenau/Weser der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde: 297-311 (Weinheim)

DRUDE, O 1890
Handbuch der Pflanzengeographie.
(Stuttgart)

--- 1932
Pflanzengeographische Ökologie.
Handb.biol. Arbeitsmethoden Abt. XI, Teil 5: 1-56 (Berlin-Wien)

DUFAY, Cl. 1965
Contribution à la connaissance du peuplement en Lépidoptères de la Haute-Provence.
Bull.mens.Soc.Linn. Lyon 34: 145-160, 197-212, 361-376 (Lyon)

DUFAY, Cl. 1966
Contribution à la connaissance du peuplement en Lépidoptères de la Haute-Provence.
Bull.mens.Soc.Linn. Lyon 35: 17-32, 65-80, 169-184, 329-344, 377-392, 425-440, 473-488 (Lyon)

DUPIAS, G. 1963
Carte de la végétation de la France N° 80 et 81 (Corse)- Note sommaire.
C.N.R.S. (Paris)

DUPIAS, G. et R. MOLINIER 1968
Carte de la végétation de la France N° 73 (Montpellier).
C.N.R.S. (Paris)

DURAND, E. et Ch. FLAHAULT 1886
Les limites de la région méditerranéenne en France.
Bull.Soc.Bot.France 33: 24-34 (Paris)

DU RIETZ, G.E. 1931
Life forms of terrestrial flowering plants.
Acta phytogeographica suecica III. 3 (Uppsala)

DUVIGNEAUD, P. 1954
Les groupements végétaux de la France méditerranéenne.
In: Végétation et faune de la région méditerranéenne francaise. - Les Naturalistes belges (edit) 1954: 15-43 (Bruxelles)

--- 1976
La synthèse écologique.
(Paris)

EHRENDORFER, F. 1954
Gedanken zur Frage der Struktur und Anordnung der Lebensgemeinschaften.
Angew.Pflanzensoz.: Festschr. Aichinger 1: 151-167 (Wien)

--- 1970
Mediterran-mitteleuropäische Florenbeziehungen im Lichte cytotaxonomischer Befunde.
Feddes Rep. 81: 3-32 (Berlin)

ELLENBERG, H. 1954
Zur Entwicklung der Vegetationssystematik in Mitteleuropa.
Angew.Pflanzensoz.: Festschr. Aichinger 1: 134-143 (Wien)

--- 1956
Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde.
Einführung in die Phytologie (H. Walter) Bd. 4: Grundlagen der Vegetationsgliederung, Teil 1 (Stuttgart)

--- 1973
Ziele und Stand der Ökosystemforschung.
In: Ökosystemforschung (edit.: H. Ellenberg): 1-31 (Berlin-Heidelberg-New York)

ELLENBERG, H. 1974
Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas.
Scripta Geobotanica 9 (Göttingen)

ELLENBERG, H. and D. MUELLER-DOMBOIS 1967
A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions.
Ber.Geob.Inst. ETH, Stiftg. Rübel Zürich 37: 56-73 (Zürich)

EMBERGER, L. 1943
Les limites de l'aire de la végétation méditerranéenne en France.
Bull.Sc.Nat. Toulouse 78: 158-180 (Toulouse)

--- 1961
Evolution, principes actuels et problèmes de la technique cartographique pratiquée au service de la carte des groupement végétaux.
Coll.Intern. C.N.R.S. 97: 211-216 (Paris)

--- 1962
Comment comprendre le territoire phytogéographique méditerranéen français et la position "systématique" de celui-ci.
Naturalia Monspeliensia, Sér.bot. 14: 47-61 (Montpellier)

--- 1966
Réflexions sur le spectre biologique de Raunkiaer.
Bull.Soc.Bot.France 113: 147-156 (Paris)

ENGLER, A. und O. DRUDE 1896 ff.
Die Vegetation der Erde.
(Leipzig)

FLAHAULT, Ch. 1901
La Flore et la Végétation de la France.
Introduction de la Flore descriptive et illustrée de la France par l'Abbé H. Coste (Paris)

--- 1908
Le Var et la Basse-Provence.
Introduction au Catalogue des Plantes Vasculaires du Var part Albert et Jahandiez (Paris)

--- 1937
La distribution géographique des végétaux dans la région méditerranéenne française.
Encyclopédie Biologique 18 (Paris)

FLORA EUROPAEA 1964
s. Tutin T.G. et al. (edit.)

FOURNIER, P. 1961
Les Quatres Flores de France.
(Paris)

FRANZ, H. 1954
Die Verschmelzung von Bodenkunde und Ökologie in der wissenschaftlichen Erfassung des Gesamtstandortes. Angew.Pflanzensoz.: Festschr. Aichinger 1: 255-273 (Wien)

FREITAG, H. 1975
Zum Konkurrenzverhalten von Quercus ilex und Quercus pubescens unter mediterran-humidem Klima. Bot.Jahrb.Syst. 96: 53-70 (Stuttgart)

FREY, E. 1969
Flechten
(Bern)

GARCKE, A. 1972 (K.v.Weihe edit.)
Illustrierte Flora (Deutschland und angrenzende Gebiete). 23. Aufl. (Berlin-Hamburg)

GAUSSEN, H. 1952
Origine de la Flore terrestre des Pays de la Méditerranée occidentale.
Vie et Milieu, Suppl. 1: 185-195 (Paris)

--- 1961
L'emploi des couleurs dans la cartographie de la végétation.
Coll.Intern. C.N.R.S. 97: 137-143 (Paris)

--- 1963
Le choix des couleurs dans les cartes de végétation.
In: Bericht über das Internationale Symposium für Vegetationskartierung 1959 in Stolzenau/Weser der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde: 109-112 (Weinheim)

GEHU, J.-M. 1974
Sur l'emploi de la méthode phytosociologique sigmatiste dans l'analyse, la définition et la cartographie des paysages.
C.R.Acad.Sc. Paris N° 279 (Paris)

GEIGER, R. 1961
Das Klima bodennaher Schichten.
4. Aufl. (Braunschweig)

GISIN, H. 1946
Les groupements animaux dans leurs rapports avec le milieu.
Arch.Sci.Phys.Nat. 28: 45-46 (Genf)

--- 1947
Analyses et synthèses biocénotiques.
Arch.Sci.Phys.Nat. 29: 41-75 (Genf)

GOOD, R. 1964
The Geography of the Flowering Plants.
(London)

GRISEBACH, A. 1872
Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung.
(Leipzig)

GUEIRARD, S. 1959
La structure du Massif des Maures (Var)-Gênéralités.
Ann.Fac.Sc. Marseille 29: 47-54 (Marseille)

--- 1962
Le Massif des Maures - Géologie régionale de la France.
(Paris)

GUINOCHET, M. 1970
Clé des classes, ordres et alliances phytosociologiques de la France.
Naturalia Monspeliensia, Sér.Bot. 21: 79-119
(Montpellier)

--- 1973
Phytosociologie.
Collection d'Ecologie 1 (Paris)

GUINOCHET, M. et R. de VILMORIN 1973
Flore de France.
Fasc. 1 (Paris)

--- 1975
Flore de France.
Fasc. 2 (Paris)

HARANT, H. et D. JARRY 1973
Guide de Naturaliste dans le Midi de la France.
Bd. 2: La Garrigue, le Maquis, les Cultures
3. Aufl. (Neuchâtel)

HEBRARD, J.-P. 1970
Formations muscinales rupicoles de Provence cristalline.
Ann.Fac.Sc. Marseille 44: 99-119 (Marseille)

HEGI, G. 1957 (K.-H. Rechinger edit.)
Illustrierte Flora von Mittel-Europa.
Bd. 3/1, 2. Auflage
(München)

HENSSEN, A. und H.M. JAHNS 1974
Lichenes - Einführung in die Flechtenkunde.
(Stuttgart)

HIGGINS, L.G. und N.D. RILEY 1971
Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas.
(Hamburg-Berlin)

HOFER, R. 1967
Die wärmeliebenden Felsheiden Insubriens (unter besonderer Berücksichtigung der Arten der mediterranen Hartlaubzone).
Bot.Jahrb. 87 176-251 (Stuttgart)

HOFFMANN, L. et K. WEBER 1970
Camargue - L'âme d'un sol sauvage.
(Paris-Bruxelles)

HORVAT, I., GLAVAC, V. und H. ELLENBERG 1974
Vegetation Südosteuropas.
Geobotanica Selecta 4 (Stuttgart)

HUBER, B. 1962
Im Orneto-Ostryon des mittleren Eisack- und oberen Etschtales.
Mitt.Dtsch.Dendrolog.Ges. 62: 19-33 (Darmstadt)

HUMBOLDT, A. v. 1806
Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse.
(Tübingen)

HUNDT, R. 1961
Einige Beobachtungen über die Höhenstufendifferenzierung der Mähwiesen in der mediterranen Quercus ilex-Stufe von Montpellier.
Vegetatio 10: 395-404 (Den Haag)

HUNT, Ch.-J. 1949
A propos de Libythea celtis Fuessly dans les Alpes-Maritimes et sa bibliographie.
Rev.fr.Lépidopt. 12: 217-218 (Paris)

I.G.N. (edit.) 1932
Carte de la France au 1/20.000 - Feuille Fréjus N° 6.
(Paris)

--- 1972
Carte de France au 1/50.000 - Feuille XXXV-44 Fréjus
(Paris)

JACCARD, P. 1902
Lois de distribution florale dans la zone alpine.
Bull.Soc.Vaud.Sc.nat. 38 (Lausanne)

--- 1932
Die statistisch-floristische Methode als Grundlage der Pflanzensoziologie.
Handb.biol.Arbeitsmethoden Abt. XI, Teil 5: 165-202
(Berlin-Wien)

JAKUCS, P. 1972
Dynamische Verbindung der Wälder und Rasen (Quantitative und qualitative Untersuchungen über die strukturellen Verhältnisse der Waldsäume).
(Budapest)

JÄGER, E. 1970
Charakteristische Typen mediterran-mitteleuropäischer Pflanzenareale.
Feddes Rep. 81: 67-92 (Berlin)

JALAS, J. et J. SUOMINEN 1972-1976
Atlas Florae Europaeae.
Bd. 1-3 (Helsinki)

KAISER, E. 1933
Landeskunde von Thüringen.
(Erfurt)

--- 1937
Landschaftsbiologie - Die Landschaft am Nadelöhr an der Werra. (Erfurt)

KERNER v. MARILAUN, A. 1863
Das Pflanzenleben der Donauländer.
(Innsbruck)

KLEMENT, O. 1955
Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften.
Feddes Rep., Beiheft 135 (Berlin)

--- 1965a
Flechtenflora und Flechtenvegetation der Pityusen.
Nov.Hedw. 9: 435-501 (Weinheim)

--- 1965b
Zur Kenntnis der Flechtenvegetation der Kanarischen Inseln.
Nov.Hedw. 9: 503-582 (Weinheim)

KNAPP, R. und H.F. LINSKENS 1953
Beobachtungen über den Einfluß einiger mediterraner Pflanzengesellschaften auf Mikroklima und Bodenfeuchtigkeit.
Angew. Botanik 27: 48-69 (Hamburg)

KORNAS, J. 1958
Succession régressive de la végétation de garrigue sur calcaire compacts dans la Montagne de la Gardiole près de Montpellier.
Acta Soc.Bot.Polonaise 27: 563-596 (Warschau)

KORNECK, D. 1969
Das Sclerochloo-Polygenetum avicularis, eine seltene Trittgesellschaft in Trockengebieten Mitteleuropas.
Mitt.flor.-soz.Arbeitsgem. N.F. 14: 193-210.
Festschr. R. Tüxen (Todenmann/Rinteln)

KRAUSE, W. 1952
Das Mosaik der Pflanzengesellschaften und seine Bedeutung für die Vegetationskunde.
Planta 41: 240-289 (Würzburg)

KUHNHOLTZ-LORDAT, G. 1938
La Terre incendiée (Nîmes)

--- 1952
Le tapis végétal dans ses rapports avec les phénomènes actuels de surface en Basse-Provence (de Cassis à Bandol).
Encyclopédie Biogéogr. et Ecol. 9 (Paris)

KUHNHOLTZ-LORDAT, G. 1954
Le Fourré-Galerie à Paliurus spina-christi Mill. et Pyrus amygdaliformis Villars.
Angew.Pflanzensoz. Festschr. Aichinger 1: 486-493 (Wien)

LACK, D. 1933
Habitat selection in birds with special reference to the effect of afforestation on the Breckland avifauna.
J. Animal. Ecol. 2: 239-262 (London)

LANDOLT, E. 1977
Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora.
Veröff.Geobot.Inst. ETH, Stiftg. Rübel Zürich 64 (Zürich)

LANDREAT, J. 1969
A la découverte de notre patrimoine archéologique.
Chronique Sta.-Candie 1: 8-18 (St. Aygulf)

LAVAGNE, A. 1972
La végétation de l'ile de Port-Cros. Note explicative de la carte phytosociologique au 1/5.000 du Parc National.
Edition du Parc National (Gap)

LAVAGNE, A. et P. MOUTTE 1971
Premières observations chorologiques et phénologiques sur les ripisilves à Nerium oleander (Nériaies) en Provence.
Ann.Université Provence, Sc. 45: 135-155 (Marseille)

--- 1972
Carte phytosociologique du Parc National de Port-Cros au 1/5.000 (Gap)

--- 1974
Feuilles de Saint-Tropez (Q 23) au 1/100.000e.
Bull. Carte Végét. Provence et Alpes du Sud 1974/I: 3-44 (Marseille)

LAVAGNE, A., MOUTTE, P. et H. WEISS 1974
Répartition et signification de stations à Euphorbia dendroides L. entre Toulon et l'embouchure du Var.
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 34: 251-268 (Marseille)

LEMMEE, G. 1967
Précis de Biogéographie.
(Paris)

LIEGEOIS, J. et G. GIRARD 1972
Découverte d'une camp de l'âge du fer.
Chronique Sta.-Candie 5: 29-30 (St. Aygulf)

LÖTSCHERT, W. 1964
Neuere Untersuchungen zur Frage jahreszeitlicher pH-Schwankungen.
Angew.Botanik 38: 255 (Hamburg)

LOISEL, R. 1967
Contribution à l'étude biologique des Pins de Provence: Germination du Pin pignon au niveau de certains associations végétales.
Bull.Soc.Bot.France 114: 163-174 (Paris)

--- 1969
Contribution à l'étude biologique des Pins de Provence: Germination du Pin mésogéen au niveau de certains associations végétales.
Ann.Fac.Sc.Marseiller 42: 51-62 (Marseille)

--- 1970a
Contribution à l'étude des pelouses à Andropogonées du littoral provençal.
Ann.Fac.Sc. Marseiller 43: 197-213 (Marseille)

--- 1970b
Contribution à l'étude des groupements rupicoles calcifuges.
Ann.Inst.Bot. Cavanilles 26: 165-196 (Madrid)

--- 1971a
Séries de végétation propres, en Provence, aux massifs des Maures et de l'Estérel (ripisilves exclues).
Bull.Soc.Bot.France 118: 203-236 (Paris)

--- 1971b
Contribution à l'étude des Cistaies calcifuges en Provence.
Ann. Université Provence, Sc. 46: 63-81 (Marseille)

LORITZ, J. 1949
A propos de Libythea celtis Fuessly dans les Alpes-Maritimes et sa bibliographie.
Rev.fr.Lépidopt. 12: 175-178 (Paris)

MALCUIT, G. 1962
L'Isoetion en Corse.
Ann.Fac.Sc. Marseille 33: 87-102 (Gap)

MATTEI, J. 1970
Aperçu sur la végétation lichénique de la dépression de Luminy (Marseille).
Ann.Soc.Sc.Nat. et Arch. Toulon et du Var 22: 58-95 (Toulon)

MEGE, H. 1969
Les chroniques de Santa-Candie.
Chronique Sta.-Candie 1: 1-3 (St. Aygulf)

MEIER, H. et BRAUN-BLANQUET, J. 1934
Prodrome des groupements végétaux. Fasc. 2 Classe des Asplenietales rupestres-Groupements rupicoles (Montpellier)

MEUSEL, H. 1970
Wuchsformenreiche mediterran-mitteleuropäische Angiospermen-Taxa.
Feddes Rep. 81: 41-59 (Berlin)

MEUSEL, H., JÄGER, E. und E. WEINERT 1965
Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora (Jena)

MOEBIUS, K. 1877
Die Auster und die Austernwirtschaft.
(Berlin)

MOLINIER, R. 1937
Les Iles d'Hyères - Etude phytosociologique.
Ann.Soc.Hist.Nat. Toulon 21: 1-39
(Toulon)

--- 1939
Les associations végétales du Massif de la Sainte-Baume (Provence Occidentale).
Bull.Soc.Hist.Nat. Toulouse 73: 27-69
(Toulouse)

MOLINIER, R. 1950
Aperçu sur la végétation des Maures Occidentales (Var).
C.R. Somm. Séances Soc. Biogéogr. No 230: 26-30
(Paris)

--- 1952
Les Massifs de l'Etoile de N.-D. des Anges de Mimet (Bouches-du-Rhône).
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 12: 15-50
(Marseille)

--- 1953
Observations sur la végétation de la presqu'île de Giens (Var).
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 13: 57-69
(Marseille)

--- 1955
La végétation des Collines de Vitrolles et du Plateau d'Arbois.
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 15: 97-115
(Marseille)

--- 1956
La végétation de la presqu'île du Cap Sicie (Var).
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 16: 1-23
(Marseille)

--- 1958
Le Massif de la Sainte-Baume - Considérations d'ensemble d'après la nouvelle carte 1/20.000 m^{e}.
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 18: 45-104
(Marseille)

MOLINIER, R. 1960
Le Massif de Mourre d'Agnis (Var).
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 20: 5-43
(Marseille)

--- 1961
Cartes des associations végétales terrestres et des biocénoses marines dans le Sud-Est de la France.
Coll.Intern. C.N.R.S. 97: 157-168
(Paris)

--- 1964
Le Massif de la Nerthe (Bouches-du-Rhônes)
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 24: 5-32
(Marseille)

--- 1965
La végétation des Monts Olympe, Aurélien et Regaignas (Var) - Considération d'ensemble d'après la nouvelle carte au 1/20.000e.
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 25: 5-32
(Marseille)

--- 1968
Le dynamisme de la végétation provençale.
Collect.Bot. 7 : 817-844 (Barcelona)

--- 1973
Les études phytosociologiques en Provence cristalline.
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 33: 7-45
(Marseille)

--- posth. 1976
Carte de la Végétation de la France N° 74 (Marseille)
C.N.R.S. (Paris)

MOLINIER, R., MOLINIER, Ro. et G. TALLON 1959
L'excusion en Provence (Sud-Est de la France) de la Société Internationale de Phytosociologie.
Vegetatio 8: 340-383 (Den Haag)

MOLINIER, Ro. 1951
La Chênaie pubescente de la forêt Domaniale de la Sainte-Baume (Var).
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 11: 33-35
(Marseille)

--- 1952
La Hêtraie de la Forêt Domaniales de la Sainte-Baume (Var).
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 12: 63-85
(Marseille)

--- 1959
Etude des groupements végétaux terrestres du Cap Corse.
Bull.Mus.Hist.Nat. Marseille 19: 5-76
(Marseille)

MOLINIER, Ro. et P. VIGNES 1971
Ecologie et Biocénotique
(Neuchâtel)

MOOR, M. 1936
Zur Soziologie der Isoetetalia.
Beitr. zur geobotanischen Landaufnahme der Schweiz
20 (Bern)

--- 1937
Prodromus der Pflanzengesellschaften - Fsc. 4:
Ordnung der Isoetetalia.
(Leiden)

MOLLER, P. 1976
Voraussetzungen für die Integration faunistischer
Daten in die Landesplanung der Bundesrepublik
Deutschland.
Schriftenr. Vegetationskde. 10: 27-47
(Bonn-Bad Godesberg)

--- 1976a
Tiergeographie - Struktur, Funktion, Geschichte
und Indikatorbedeutung von Arealen.
(Stuttgart)

MOLLER, Th., OBERDORFER, E. und G. PHILIPPI 1974
Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-
Württemberg.
Beihefte zu den Veröffentlichungen der Landesstelle
für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württembergs
6: 2-45 (Ludwigsburg)

NEGRE, R. 1966
Les Thérophytes.
Bull.Soc.Bot. France 113: 92-108 (Paris)

NICOD, J. et J. TAURISSON 1970
Les chaos de boules dans le granite du Plan de la Tour.
Méditerranée 1 (N.S.): 371-382
(Aix-en-Provence)

NIKLFELD, H. 1962
Über die Pflanzengesellschaften der Fels- und Mauer-
spalten Südfrankreichs.
Sitzungsber.Österr.Acad.Wiss., Math.-naturw. Klasse
Abt. I, Bd. 171: 389-411 (Wien)

OBERDORFER, E. 1953
Der europäische Auenwald.
Beitr.naturk.Forsch. SW-Deutschl. 12: 23-70
(Karlsruhe)

--- 1957
Süddeutsche Pflanzengesellschaften.
(Jena)

OBERDORFER, E. 1964
Der insubrische Vegetationskomplex, seine Struktur und Abgrenzung gegen die submediterrane Vegetation in Oberitalien und in der Schweiz.
Beitr.naturk.Forsch. SW-Deutschl. 23: 141-187
(Karlsruhe)

--- 1969
Zur Soziologie der Cymbalaria-Parietarietea, am Beispiel der Mauerteppich-Gesellschaften Italiens.
Vegetatio 17: 207-213 (Den Haag)

--- 1970
Pflanzensoziologische Excursionsflora für Süddeutschland.
(Stuttgart)

--- 1971
Zur Syntaxonomie der Trittpflanzengesellschaften.
Beitr.naturk.Forsch. SW-Deutschl. 30: 95-111
(Karlsruhe)

--- 1973
Gedanken zur Systematik der Pflanzengesellschaften.
Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 15/16: 165-169
(Todenmann-Göttingen)

OBERDORFER, E. et al. 1967
Systematische Obersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßpflanzengesellschaften.
Schriftenr. Vegetationskde. 2: 7-62
(Bad Godesberg)

OZENDA, P. 1964
Biogéographie Végétale. (Paris)

--- 1966
Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des Alpes du Sud.
Doc. Carte de la Vég. des Alpes 4: 1-198
(Grenoble)

OZENDA, P. et G. CLAUZADE 1970
Les Lichens - Etude Biologique et Flore Illustée.
(Paris)

PETERSON, R., MOUNTFORT, G. und P.A.D. HOLLOM 1968
Die Vögel Europas, 8. Auflage.
(Hamburg-Berlin)

PHILIPPI, G. 1971
Zur Kenntnis einiger Ruderalgesellschaften der nordbadischen Flugsandgebiete um Mannheim und Schwetzingen.
Beitr.naturk.Forsch. SW-Deutschl. 30 113-131
(Karlsruhe)

PIETSCH, W. 1973
Beitrag zur Gliederung der europäischen Zwergbinsengesellschaften (Isoeto-Nanojunctea Br.-Bl. u. Tx. 1943).
Vegetatio 28: 401-438 (Den Haag)

PIGNATTI, S. 1975
Pflanzensoziologie am Scheideweg.
Vegetatio 30: 149-152 (Den Haag)

POELT, J. 1969
Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten (Lehre)

POIRION, L. et M. BARBERO 1966
L'Isoetion du Massif de Biot (Alpes-Maritimes)
Bull.Soc.Bot. France 113: 410-415 (Paris)

POIRION, L., BARBERO, M. et R. LOISEL 1969a
Aperçu général sur la flore de l'Estérel.
Riviera Scientifique Fasc. 2: 45-48
(Nice)

--- 1969b
Aperçu général sur la flore de l'Estérel.
Riviera Scientifique Pasc. 3: 65-72
(Nice)

PUYSSEGUR, C. 1949
L'existence de libythea celtis fuessly dans les Alpes-Maritimes est connue plus de 75 ans.
Rev.fr.Lépidopt. 12: 81-83 (Paris)

PUYSSEGUR, C., QUEZEL, P. et P. VERDIER 1953
Considérations sur la faune entomologique du Bois de Salbouz (Gard) dans ses rapports avec les groupements végétaux.
Vie et Milieu 3: 77-80 (Paris)

QUEZEL, P. 1966
A propos des xérophytes épineux en coussinet.
Bull.Soc.Bot. France 113: 109-120 (Paris)

QUEZEL, P. et P. VERDIER 1954
Les méthodes de la phytosociologie sont-elles applicables à l'étude des groupements enimaux? - Quelques associations ripicoles de Carabiques dans le Midi de la France et leurs rapports avec les groupements végétaux correspondants.
Vegetatio 4: 165-181 (Den Haag)

RABELER, W. 1964
Bibliographie zum Fragengebiet Tier- und Pflanzensoziologie (Biozönotik). Deutschland.
Excerpta Botanica B., Sociologica 6: 245-296
(Stuttgart)

RABELER, W. 1965
Die Pflanzengesellschaften als Grundlage für die landbiozönotische Forschung.
In: Biosoziologie - Bericht über das Internationale Symposium in Stolzenau/Weser 1960 der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde: 43-57 (Den Haag)

RASBACH, K., RASBACH, H. und O. WILMANNS 1976
Die Farnpflanzen Zentraleuropas.
(Stuttgart)

RAUNKIAER, Ch. 1905
Types biologiques pour la Géographie botanique.
Bull.acad.sc. et lettre de Danemark 1905
(Kopenhagen)

REICHELT, G. und O. WILMANNS 1973
Vegetationsgeographie
(Braunschweig)

REITER, H. 1885
Die Konsolidation der Physiognomik als Versuch einer Ökologie der Gewächse.
(Graz)

REMANE, A. 1943
Die Bedeutung der Lebensformentypen für die Ökologie.
Biologia Generalis 17: 164-182 (Wien)

--- 1950
Ordnungsformen der lebenden Natur.
Studium Generale 3: 404-410 (Berlin)

RIKLI, M. 1943-1946
Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer,
2. Aufl. (Bern)

RIVAS-MARTINEZ, S. 1975
La vegetación de la clase Quercetea ilicis en Espana y Portugal.
Annal.Inst.Bot. Cavanilles 31: 205-259 (Madrid)

RIVAS-MARTINEZ, S. et S. RIVAS-GODAY 1975
Schéma syntaxonomique de la classe Quercetea ilicis dans la péninsule ibérique.
Coll.Intern. C.N.R.S. N° 235: 431-445 (Paris)

RONDON, Y. 1971
Aperçu sur la végétation lichénique de l'île de Port-Cros I. - Les lichens epiphytes.
Ann.Soc.Sc.Nat. et Arch. Toulon et du Var 23: 107-112 (Toulon)

--- 1972
Aperçu sur la végétation lichénique de l'île de Port-Cros II.- Les lichens rupicoles.
Ann.Soc.Sc.Nat. et Arch. Toulon et du Var 24: 67-72 (Toulon)

ROSENKRANZ, F. 1954
Die Beziehungen der Phänologie zur Pflanzengeographie und Pflanzensoziologie.
Angew.Pflanzensoz. Festschr. Aichinger 1: 324-331 (Wien)

ROTHMALER, W. 1972
Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD (Gefäßpflanzen)
(Berlin)

ROBEL, E. 1922
Geobotanische Untersuchungsmethoden.
(Berlin)

SAUVAGE, Ch. 1961a
Recherches gëobotaniques sur les Subëraies Marocaines.
Trav.Inst.sc.chërifien, Sër.Bot. 21 (Rabat)

--- 1961b
Flore des Subëraies Marocaines.
Trav.Inst.sc.chërifien, Sër.Bot. 22 (Rabat)

SCHARFETTER, R. 1932
Die kartographische Darstellung der Pflanzengesellschaften.
Handb.Biol.Arbeitsmeth.Abt. XI, Teil 5: 77-164 (Berlin-Wien)

SCHMID, E. 1949
Prinzipien der natürlichen Gliederung der Vegetation des Mediterrangebietes.
Ber.Schweiz.Bot.Ges. 59: 169-200 (Bern)

--- 1954
Analysen der Pflanzengattungen für vegetationskundliche Zwecke.
Angew.Pflanzensoz.Festschr. Aichinger 1: 127-133 (Wien)

--- 1955
Der Ganzheitsbegriff in der Biocoenologie und in der Landschaftskunde.
Geogr.Helv. 1955 (3) : 153-162 (Zürich)

--- 1963
Die Erfassung der Vegetationseinheiten mit floristischen und epimorphologischen Analysen.
Ber.Schweiz.Bot.Ges. 73 : 276-324 (Bern)

--- 1970
Die Abgrenzung der Vegetationsgürtel im Mittelmeergebiet.
Feddes Rep. 81: 203-213 (Berlin)

--- 1975
Die Vegetationsgürtel Griechenlands.
Veröff.Geobot.Inst. ETH, Stiftg. Rübel Zürich 55 (Zürich)

SCHMITHOSEN, J. 1942
Vegetationsforschung und ökologische Standortslehre in ihrer Bedeutung für die Geographie der Kulturlandschaft.
Z.Ges. Erdkde. Berlin 42: 113-157 (Berlin)

--- 1948
"Fliesengefüge der Landschaft" und "Ökotop" - Vorschläge zur begrifflichen Ordnung und zur Nomenklatur in der Landschaftsforschung.
Ber.Dtsch.Landeskde. 5: 74-83 (Stuttgart)

--- 1950
Das Klimaxproblem, vom Standpunkt der Landschaftsforschung aus betrachtet.
Mitt.flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 2: 176-182 (Stolzenau/Weser)

--- 1963
Der wissenschaftliche Inhalt von Vegetationskarten verschiedener Maßstäbe.
In: Bericht über das Internationale Symposium für Vegetationskartierung 1959 in Stolzenau/Weser der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde: 321-329 (Weinheim)

--- 1968
Allgemeine Vegetationsgeographie, 3. Auflage. (Berlin)
Lehrbuch der Allgemeinen Geographie Bd. 4 (Berlin)

--- 1968a
Begriff und Inhaltsbestimmung der Landschaft als Forschungsgebiet vom geographischen und biologischen Standpunkt.
Arch.Naturschutz u. Landschaftsforschung 8: 101-112 (Berlin)

--- 1974
Was verstehen wir unter Landschaftsökologie.
Verh.Dtsch.Geographentages (Kassel 1973) 39: 409-417 (Wiesbaden)

--- 1976
Allgemeine Geosynergetik.
Lehrbuch der Allgemeinen Geographie Bd. 12 (Berlin)

SCHOENICHEN, W. 1939
Biologie der Landschaft.
Landschaftsschutz u. Landschaftspflege 3: 5-14 (Berlin)

SCHWERDTFEGER, F. 1975
Synökologie.
Ökologie der Tiere Bd. 3 (Hamburg-Berlin)

SEIBERT, P. 1968
Gesellschaftsring und Gesellschaftskomplex in der Landschaftsgliederung.
In: Pflanzensoziologie und Landschaftsökologie. - Bericht über das Internationale Symposium in Stolzenau/Weser 1963 der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde: 48-59 (Den Haag)

--- 1974
Die Rolle des Maßstabes bei der Abgrenzung von Vegetationseinheiten.
In: Tatsachen und Probleme der Grenzen in der Vegetation.- Bericht über das Internationale Symposium in Rinteln 1968 der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde: 103-118 (Lehre)

SION, J. 1947
La France Méditerranéenne (Paris)

STEUBING, L. 1965
Pflanzenökologisches Praktikum.
(Berlin-Hamburg)

TANSLEY, A.G. 1935
The use ans abuse of vegetational concepts an terms.
Ecology 16: 284-307 (New York)

TCHOU, Y.T. 1948/1949
Etudes écologiques et phytosociologiques sur les forêt riveraines du Bas-Languedoc (Populetum albae)
Vegetatio 1: (Fasc. 1-6) (Den Haag)

TISCHLER, W. 1976
Einführung in die Ökologie.
(Stuttgart-New York)

TROLL, C. 1939
Luftbildplan und ökologische Bodenforschung.
Z.Ges.Erdkde. 7/8: 241-298 (Berlin)

--- 1950
Die geographische Landschaft und ihre Erforschung.
Studium Generale 3: 163-181 (Berlin)

--- 1963
Über Landschaftssukzessionen.
Arb.z.Rhein.Landeskde. 19: 1-8 (Bonn)

TOXEN, R. 1950
Pflanzensoziologie als unentbehrliche Grundlage der Landwirtschaft.
Studium Generale 3: 396-404 (Berlin)

--- 1956
Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung.
Angew. Pflanzensoz. 13 (Stolzenau/Weser)

TOXEN, R. 1961
Bemerkungen zu einer Vegetationskarte Europas.
Coll.Intern. C.N.R.S. N° 97: 61-73 (Paris)

--- 1963 (edit.)
Vegetationskartierung. - Bericht über das Internationale Symposium 1959 in Stolzenau/Weser der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde.
(Weinheim)

--- 1965 (edit.)
Biosoziologie. - Bericht über das Internationale Symposium in Stolzenau/Weser 1960 der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde (Den Haag)

--- 1969
Stand und Ziele geobotanischer Forschung in Europa.
Ber.Geobot.Inst. ETH, Stiftg. Rübel Zürich 39: 13-26
(Zürich)

--- 1970
Pflanzensoziologie als synthetische Wissenschaft.
Miscellanous Papers 5, Landbouwhogeschool Wageningen, The Netherlands 1970. Mededelingen van de Botanische Tuinen en het Belmonte Arboretum (1968) 12: 141-158, (1970) 12: 141-158.

--- 1973
Vorschlag zur Aufnahme von Gesellschaftskomplexen in potentiell natürlichen Vegetationsgebieten.
Acta Bot.Acad.Sc. Hungaricae 19: 379-384
(Budapest)

--- 1977
Zur Homogenität von Sigmassociationen, ihrer syntaxonomischen Ordnung und ihrer Verwendung in der Vegetationskartierung.
Doc.phytosoc. N.S. 1: 321-327 (Lille)

TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGES, N.A., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. and D.A. WEBB 1964
Flora Europaea
Bd. 1 (Cambridge)

VERNET, Ph. 1966
Relation entre forme et station chez Smilax aspera.
Bull.Soc.Bot.France 113: 140-146 (Paris)

VOISIN, Cl. et J.-F. VOISIN 1975
Observation sur l'abondance de quelques espèces d'oiseaux en Basse-Camargue au cours du printemps et de l'été 1973.
L'Oiseau et R.F.O. 45: 127-137 (Paris)

WALTER, H. 1954a
Arealkunde. Einführung in die Phytologie Bd. 3: Grundlagen der Pflanzenverbreitung. Teil 2
(Stuttgart)

WALTER, H. 1954b
Klimax und zonale Vegetation.
Angew.Pflanzensoz.Festschr. Aichinger 1: 144-150 (Wien)

--- 1960
Standortlehre.
Einführung in die Phytologie Bd. 3: Grundlagen der Pflanzenverbreitung. Teil 1. 2. Auflage.
(Stuttgart)

--- 1968
Die Vegetation der Erde in ökophysiologischer Betrachtung. Bd. 2: Die gemäßigten und arktischen Zonen.
(Stuttgart)

WALTER, H. und H. LIETH 1964
Klimadiagramm-Weltatlas
2. Lfg. (Jena)

WARMING, E. 1902
Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie.
2. Aufl. (Berlin)

WENDELBERGER, G. 1963
Standorte und Pflanzengesellschaften am Beispiel der Rätischen Gebirge.
Vegetatio 11: 235-236 (Den Haag)

WESTHOFF, V. en A.J. DEN HELD 1975
Planten-Gemeenschappen in Nederland.
2. Aufl. (Zutphen)

WILMANNS, O. und H. BIBINGER 1966
Methoden der Kartierung kleinflächiger Kryptogamen-gesellschaften.
Bot.Jahrb. 85: 509-521 (Stuttgart)

WIRTH, V. 1972
Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa.
Dissertationes Botanicae 17 (Lehre)

WOLTERECK, D.O. 1928
Über die Spezifität des Lebensraumes, der Nahrung und der Körperform bei pelagischen Cladoceren und über ökologische Gestaltsysteme.
Biol.Zentralbl. 28: 521-551 (Leipzig)

ZELLER, W. 1959
Etude phytosociologique du Chêne-liège en Catalogue.
Pireneos 14: 5-194 (Zaragoza)

ZENNER, G. 1972
Beitrag zur Unterscheidung der Arten von Polypodium vulgare L. s.l. in Europa.
Göttinger Flor.Rundbriefe 6: 23-62 (Göttingen).

LEBENSLAUF

Eltern	Dr.jur. Albert Goergen Cordula Goergen, geb. Schmidt
1944	Volksschule Haßmersheim/Neckar
1945-1947	Volksschule Saarbrücken-St. Arnual
1948-1957	Staatl. Ludwigsgymnasium Saarbrücken
März 1957	Abitur am Humanistischen Zweig des Staatl. Ludwigsgymnasiums Saarbrücken
ab 1957	Erstimmatrikulation an der Universität des Saarlandes
ab 1958	Studium der Biologie und Chemie
ab 1960	Studium der Geographie
1968/1969	Wissenschaftlicher Volontärassistent am Zoolog. Garten der Stadt Frankfurt/Main (Ltg.: Prof. Dr.Dr. B. Grzimek)
1971	Praktikant in den Fächern Biologie und Geographie an der Friedrich-Ebert-Schule in Frankfurt und an der Gerhart Hauptmann-Schule in Frankfurt/M.
12.07.1971	Eheschließung mit Christa Goergen, geb. Ritzkopf
1974	7-monatiger Studienaufenthalt in Südfrankreich (Roquebrune/s. Arg.Var.)
Sommer 1974	Beginn der vorliegenden Dissertationsarbeit unter Anleitung von Prof. Dr. J.Schmithüsen
1974/1975	Vertragslehrer für das Fach Biologie am Carl Schurz-Gymnasium in Frankfurt/M.
1.5.75-31.3.77	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl von Prof. Dr. J. Schmithüsen (Geographie)
1.4.77-31.12.78	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl von Prof. Dr. Paul Müller (Biogeographie)
Oktober 1978	Vorlage der Dissertationsarbeit
21.12.1978	Zulassung zur Promotion an der Philosoph. Fakultät der Universität des Saarlandes
ab 1.1.1979	GTZ-Experte (Dozent für Pflanzenökologie) in Brasilien